

LES SEQUELLES DE LA TRACHÉOTOMIE EN RÉANIMATION NEURO-RESPIRATOIRE

**(à propos de 78 observations de Tétanos
et de Syndromes de Guillain et Barré)**

THÈSE

présentée et soutenue publiquement

le 27 novembre 1973

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

par

Marie-José POMMIER

née le 14 mai 1946 à AMIENS (Somme)

<i>Examineurs de la Thèse :</i>	MM. DUREUX, Professeur	Président
	BERNADAC, Professeur	} Juges
	CANTON, Professeur	
	VAILLANT, Docteur	

**LES SEQUELLES DE LA TRACHÉOTOMIE
EN RÉANIMATION NEURO-RESPIRATOIRE**

**(à propos de 78 observations de Tétanos
et de Syndromes de Guillain et Barré)**

LES SEQUELLES DE LA TRACHÉOTOMIE EN RÉANIMATION NEURO-RESPIRATOIRE

**(à propos de 78 observations de Tétanos
et de Syndromes de Guillain et Barré)**

THÈSE

présentée et soutenue publiquement

le 27 novembre 1973

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

par

Marie-José POMMIER

née le 14 mai 1946 à AMIENS (Somme)

Examineurs de la Thèse : **MM. DUREUX, Professeur** *Président*
BERNADAC, Professeur }
CANTON, Professeur } *Juges*
VAILLANT, Docteur }



Liste des Enseignants de Rang Magistral

Année universitaire 1973-1974

UNIVERSITÉ DE NANCY I

Président : Professeur J.-R. HELLUY

U.E.R. des Sciences Médicales A

Président : Pr. ag. DUPREZ

Vice-Présidents :

- 1^{er} cycle : Pr. MARTIN
- 2^e cycle : Pr. CUNY
- Budget : Pr. ag. ANTHOINE

Doyen honoraire : Pr. BEAU

Professeurs honoraires :

MUTEL — FRANCK — MELNOTTE — HOUPERT
BODART — HARTEMANN J. — FLORENTIN — WOLFF

U.E.R. des Sciences Médicales B

Président : Pr. DUREUX

Vice-Présidents :

- 1^{er} cycle : N...
- 2^e cycle : Pr. MANCIAUX
- Budget : Pr. BOULANGE

DISCIPLINES (répartition du Comité consultatif)	U.E.R. Sciences Médicales A	U.E.R. Sciences Médicales B
ANATOMIE et ORGANOGENESE	Pr. CAYOTTE Anatomie N...	Pr. ag. RENARD
ANATOMIE PATHOLOGIQUE	Pr. ag. DUPREZ	Pr. RAUBER Anatomie pathologique Pr. ag. FLOQUET
ANESTHESIOLOGIE	Pr. ag. PICARD J.-M.	Mme le Pr. ag. LAXENAIRE

DISCIPLINES (répartition du Comité consultatif)	U.E.R. Sciences Médicales A	U.E.R. Sciences Médicales B
BACTERIOLOGIE, VIROLOGIE	Pr. BURDIN Bactériologie et Virologie	Pr. de LAVERGNE Bactériologie, Virologie, Immunologie
BIOCHIMIE	Pr. ag. NABET N...	Pr. PAYSANT Chimie biologique Pr. ag. NICOLAS
BIOPHYSIQUE	Dr BERTRAND Alain (délégué) Physique médicale	Pr. ag. ROBERT
CANCEROLOGIE	Pr. CHARDOT (1)	
CARDIOLOGIE	Pr. FAIVRE Clinique des maladies cardio-vasculaires Pr. ag. CHERRIER	Pr. PERNOT (1) Pr. GILGENKRANTZ (1)
CHIRURGIE GENERALE	Pr. GROSDIDIER Clinique chirurgicale	Pr. BERTRAND Clinique chirurgicale Pr. LOCHARD Pathologie chirurgicale
CHIRURGIE INFANTILE	Pr. PREVOT Chirurgie infantile et néo-natale	Pr. BEAU Clinique chirurgicale infantile
CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE	Pr. CHALNOT Clinique chirurgicale Pr. BENICHOUX Pathologie chirurgicale cardio-vasculaire Pr. FRISCH (1)	Pr. ag. MATHIEU
DERMATO-VENERELOGIE	Pr. ag. WEBER	Pr. BEUREY Cl. dermato-syphiligraphique

DISCIPLINES (répartition du Comité consultatif)	U.E.R. Sciences Médicales A	U.E.R. Sciences Médicales B
ENDOCRINOLOGIE, METABOLISME, NUTRITION	N...	Pr. HARTEMANN P. Pathologie médicale Pr. DEBRY Nutrition et maladies métaboliques
GYNECOLOGIE et OBSTETRIQUE	Pr. RICHON Clinique obstétricale	Pr. RIBON (1) Pr. ag. LANDES
HEPATOLOGIE, GASTRO-ENTEROLOGIE	Pr. HEULLY Thérapeutique	
HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, CYTOGENETIQUE	Pr. LEGAIT Histologie Pr. ag. DUHEILLE	Pr. DOLLANDER Embryologie Pr. GRIGNON Biologie médicale
IMMUNOLOGIE, HEMATOLOGIE, MALADIES DU SANG	Pr. STREIFF (1)	
MALADIES INFECTIEUSES MALADIES TROPICALES	Pr. ag. CANTON	Pr. DUREUX Maladies infectieuses et réanimation neuro-respiratoire
MATHEMATIQUES, STATISTIQUE, INFORMATIQUE MEDICALE	Pr. MARTIN Informatique médicale	
MEDECINE ET CHIRURGIE EXPERIMENTALES ET COMPAREES		Pr. LACOSTE (1)

DISCIPLINES (répartition du Comité consultatif)	U.E.R. Sciences Médicales A	U.E.R. Sciences Médicales B
MEDECINE INTERNE	Pr. HERBEUVAL Clinique médicale Pr. CUNY Gérontologie et Gériatrie Pr. GRILLIAT Médecine interne et Allergologie Pr. ag. THIBAUT Pr. ag. GUERCI	Pr. KISSEL Clinique médicale Pr. SCHMITT J. Médecine générale et Neuromyologie Pr. ag. GAUCHER P. Pr. ag. DUC Pr. ag. BABEAU
MEDECINE LEGALE ET TOXICOLOGIE		Pr. de REN (1)
MEDECINE PREVENTIVE ET SANTÉ PUBLIQUE, HYGIÈNE	Pr. SENAULT Hygiène et Médecine sociale	Pr. FOLIGUET (1)
NEPHROLOGIE	Pr. HURIET (1)	Pr. GROSS Physio-pathologie rénale
NEUROCHIRURGIE	Pr. ag. MONTAUT	Pr. LEPOIRE Clinique de Neurochirurgie
NEUROLOGIE	Dr WEBER Michel (délégué)	Pr. ARNOULD G. Clinique de Neurologie et Psychiatrie
OPHTALMOLOGIE	Pr. THOMAS Clinique ophtalmologique Pr. ag. RENY	Pr. CORDIER Exploration fonctionnelle ophtalmologique
ORTHOPÉDIE, TRAUMATO- LOGIE, CHIRURGIE PLASTI- QUE ET RECONSTRUCTIVE	Pr. GOSSEREZ Clinique stomatologique et chirurgie plastique de la face	Pr. SOMMELET Clinique chirurgicale traumatologique

DISCIPLINES (répartition du Comité consultatif)	U.E.R. Sciences Médicales A	U.E.R. Sciences Médicales B
ORTHOPEDIE, TRAUMATOLOGIE, CHIRURGIE PLASTIQUE ET RECONSTRUCTIVE	Pr. MICHON Chirurgie orthopédique plastique et reconstructive de l'appareil moteur	Pr. ag. SCHMITT D.
OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Pr. ag. PERRIN	Pr. GRIMAUD Clinique oto-rhino- laryngologique
PARASITOLOGIE	Pr. HELLUY Bactériologie et Parasitologie	Pr. ag. PERCEBOIS
PEDIATRIE GENETIQUE MEDICALE	Pr. NEIMANN Clinique de Pédiatrie et de Puériculture Pr. ag. VERT Mme Dr OLIVE (déléguée)	Pr. PIERSON Puériculture et Génétique Pr. MANCIAUX Pédiatrie préventive et sociale
PHARMACOLOGIE	Pr. LAMARCHE Hydrologie thérapeutique et Pharmacologie	Pr. ag. ROYER
PHYSIOLOGIE	Pr. ARNOULD P. Physiologie Pr. BOURA (1)	Pr. BOULANGE Physiologie humaine et Médecine aéronautique Pr. ag. CRANCE
PNEUMOLOGIE, PHTISIOLOGIE	Pr. SADOUL Physio-pathologie respiratoire Pr. ag. ANTHOINE	Pr. LAMY Clinique de Pneumo- Phtisiologie Dr VAILLANT (délégué)
PSYCHIATRIE D'ADULTES		Pr. LAXENAIRE (1)
PSYCHIATRIE INFANTILE	Pr. TRIDON (1)	

DISCIPLINES (répartition du Comité consultatif)	U.E.R. Sciences Médicales A	U.E.R. Sciences Médicales B
RADIOLOGIE	Pr. ROUSSEL Electro-radiologie clinique Pr. ag. BERNADAC Pr. ag. HOFFEL	Mme le Pr. ag. TREHEUX Pr. ag. PICARD L.
RHUMATOLOGIE	Pr. GAUCHER A. (1)	Pr. LOUYOT Clinique rhumatologique
STOMATOLOGIE		Pr. ag. STRICKER
THERAPEUTIQUE, REANI- MATION MEDICALE, REEDU- CATION FONCTIONNELLE ET HYDROLOGIE		Pr. PIERQUIN Médecine du Travail et Réadaptation Pr. LARCAN Pathologie générale et Réanimation
UROLOGIE	Pr. GUILLEMIN Clinique des voies urinaires	

Agrégés libres : MM. ARNULF — ALGAN — WAYOFF

(1) Professeur sans chaire.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur DUREUX

Professeur de Maladies infectieuses et Réanimation neuro-
respiratoire

Président de l'U.E.R. des Sciences Médicales B

*Il nous a fait le grand honneur de nous confier
ce travail.*

*Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de
notre gratitude et de notre respect.*

A NOS JUGES

Monsieur le Professeur BERNADAC

Maître de conférence agrégé de Radiologie

Sa constante bienveillance et ses nombreux conseils ont grandement facilité la réalisation de ce travail pour lequel nous lui devons l'illustration radiologique.

Qu'il reçoive nos plus vifs remerciements.

Monsieur le Professeur CANTON

Maître de conférence agrégé de Maladies infectieuses et Maladies tropicales

Nous gardons le souvenir de la qualité et de la clarté de son enseignement.

Nous le remercions de nous avoir aidée et guidée dans ce travail.

Monsieur le Docteur VAILLANT

Délégué dans les fonctions de maître de conférence agrégé de Pneumophthysiologie

Nous avons été très touchée par son accueil chaleureux et nous tenons à le remercier d'avoir bien voulu accepter de juger notre thèse.

A NOTRE MAITRE

Monsieur le Professeur LOUYOT

Professeur de Clinique rhumatologique

Chevalier de la Légion d'Honneur

*Il a bien voulu nous accueillir dans sa spécialité
et nous offrir la possibilité de poursuivre notre
formation dans son service.*

*Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre
respectueuse reconnaissance.*

A Monsieur le Professeur GAUCHER

Professeur sans chaire

Nous avons pu apprécier la valeur de son enseignement clinique et l'étendue de ses connaissances.

Que cet ouvrage soit l'occasion de l'assurer de notre sincère attachement.

A Madame le Docteur VIGNERON

*Elle nous a toujours reçue avec grande amabilité
et nous a apporté une aide précieuse dans
l'élaboration de cet ouvrage.*

Nous lui exprimons toute notre gratitude.

A tous ceux et celles qui m'ont aidée à accomplir mes études médicales et à faire quelques progrès dans cette discipline.

A tous ceux et celles qui m'ont aidée dans la réalisation matérielle de ce travail.

Nous remercions les Laboratoires SOLAC et CASSENNE d'avoir mis à notre disposition leur service de documentation.

A MES PARENTS

A LA MEMOIRE DE MON ONCLE
LE DOCTEUR LEON BOUCHE

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

SERMENT D'HIPPOCRATE

SUR MA CONSCIENCE, EN PRESENCE DE MES
MAITRES ET DE MES CONDISCIPLES, JE JURE D'EXER-
CER LA MEDECINE SUIVANT LES LOIS DE LA
MORALE ET DE L'HONNEUR, ET DE PRATIQUER
SCRUPULEUSEMENT TOUS MES DEVOIRS ENVERS LES
MALADES, MES CONFRERES ET LA SOCIETE.

PLAN GÉNÉRAL

INTRODUCTION

EVOLUTION DES IDEES

- I. Antiquité
- II. Confusion médiévale
- III. Balbutiement et début du renouveau
- IV. Période actuelle

METHODOLOGIE

- I. Choix des malades
- II. Technique de la trachéotomie
- III. Soins en période d'assistance respiratoire
- IV. Surveillance des malades après l'assistance respiratoire
- V. Après cicatrisation de l'orifice de trachéotomie

RESULTATS

- I. Limitation du sujet
- II. Signes cliniques
- III. Lésions radiologiques
- IV. Exploration fonctionnelle
- V. Endoscopie

DISCUSSION

- I. Facteurs étiologiques
- II. Essai de prophylaxie

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

La grande pratique de la trachéotomie en réanimation fait apparaître un certain nombre de complications propres à la méthode.

Ces complications peuvent être précoces et rentrent dans le cadre des accidents aigus (syncope au moment de l'incision, hémorragie mortelle par fistule vasculo-trachéale). Mais il ne faut pas méconnaître les séquelles tardives de la trachéotomie, survenant après la décanulation (sténoses, trachéomalacies, fistules œso-trachéales).

C'est là l'objet de notre étude, et nous l'envisageons successivement sous les angles clinique, radiologique, endoscopique et sous celui de l'exploration fonctionnelle, à propos de 78 observations de tétanos et de syndromes de Guillain et Barré.

Nous ne voulons pas faire le procès de la trachéotomie, mais mieux apprécier la fréquence de ses complications graves, afin de mieux les connaître, sinon de les éviter complètement.

Cette étude a été réalisée en relation étroite entre le service de réanimation neuro-respiratoire et le service de radio-diagnostic.

Nom	Dic	Sexe	Age	Durée resp. assistée	Durée trachéo	Complic. hémor.	Choc	Infection à l'orifice	Expl. flle perturbée après décan.	Endoscopie pathologique après décanulation	Lésions radiologiques	Manifestations cliniques
1 POI	T II	F	76	15	60	+	O	Protéus, coli, entéro.	O	Non faite	O	O
2 SON	T II	F	65	49	90	O	O	Protéus, sta.	O	—	O	O
3 DRO	T II	F	60	35	60	O	+	Pyo, entéro.	O	—	O	O
4 COR	T II	F	59	10	35	O	O	Pyo, sta, sératia	O	—	O	O
5 TRE	T II	F	45	4	17	O	O	Klebsiella	O	—	O	O
6 DUF	T II	F	40	3	30	O	O	+	O	—	O	O
7 DOS	T II	F	26	23	30	O	O	+	O	—	O	O
8 STR	T II	F	2	3	21	O	O	+	O	—	O	O
9 SIR	T II	H	84	21	30	O	O	Klebs, sta, entéro.	O	—	O	O
10 VIT	T II	H	76	21	30	O	O	Klebs, protéus	O	—	O	O
11 DAU	T II	H	66	21	45	O	OAP - emb. pulm.	Klebs, protéus, pyo.	O	—	O	O
12 JAL	T II	H	61	15	21	+	O	Entérocoque	O	—	O	O
13 PEZ	T II	H	60	15	45	O	O	Pyocyanique	O	—	O	O
14 REN	T II	H	60	15	30	O	OAP - Emb. pulm.	Pyo, klebs, coli.	O	—	O	O
15 SIN	T II	H	56	30	45	O	O	+	O	—	O	O
16 NIN	T II	H	46	12	21	O	O	Pyo, klebs, coli.	O	Trachée normale	O	O
17 BEN	T II	H	30	15	30	O	O	+	O	Granulome à l'orifice qui disparaît	Granulome qui diminue	O
18 RIC	T II	H	18	10	21	O	Embolie pulmon.	+	O	Non pratiquée	O	O
19 LEB	T III	H	55	5	18	O	O	+	O	—	O	O
20 FEU	GB	F	49	30	60	O	Obstruct. sonde coma vigil.	Staphylocoque	O	—	O	O
21 NIC	GB	F	1 an et demi	1	10	O	O	+	O	—	O	O
22 CAU	GB	H	69	35	60	O	Arrêt cardiaque	+	O	—	O	O

Nom	Dic	Sexe	Age	Durée resp assistée	Durée trachéo	Complic. Hémorr.	Choc	Infection à l'orifice	Expl. fñle perturbée après décan.	Endoscopie pathologique après decanulation	Lésions radiologiques	Manifestations cliniques
42 NOE	T II	F	44	25	35	0	0	Coli, pyo, klebs	0	NP	Sténose légère (1)	Dyspnée effort (mal. obèse)
43 CAN	T II	F	43	17	30	0	0	Pyo, klebsiella	0	NP	Saillie bord G (1) (2) (3)	0
44 NIC	T II	F	40	20	30	0	0	+	0	NP	Sténose légère (1)	0
45 GAU	T II	H	77	12	42	0	Choc + hémorr. méningée	Protéus, klebsiella	0	NP	Sténose légère (1) (3)	0
46 BEA	T II	H	77	15	35	0	0	+	0	NP	Sténose légère (1) (2) (3)	0
47 FLO	T II	H	77	30	60	0	0	Pyo, coli, entéro.	Synd. obstr. +	NP	Sténose post. (1) (2) (3) +	0
48 KIR	T II	H	77	26	42	0	0	+	Synd. obstr. +	NP	Sténose (1) (2)	0
49 REI	T II	H	75	11	15	0	0	Coli, klebs, protéus	Synd. obstr.	NP	Pas de diminution évidente du calibre trachéal	0
50 CHA	T II	H	75	3	42	0	Choc (désaturation)	Pyo, protéus, klebs.	Synd. obstr.	NP	0	0
51 HEM	T II	H	68	15	30	+	Arrêt cardiaque	+	0	NP	Sténose (1) (3) légère	0
52 CHE	T II	H	68	18	35	0	0	Pyo, protéus, entéro.	Synd. obstr.	NP	Trachéomalacie	Wheezing, toux, râles
53 COQ	T II	H	67	15	40	0	0	+	0	NP	Sténose légère (1)	Dysphagie
54 REC	T II	H	67	15	35	0	0	Pyo, protéus, entéro.	0	OEd. diffus trachéal	Sténose légère (1) (2) (3)	0
55 RAV	T II	H	67	15	35	0	0	Protéus, coli.	0	NP	Sténose légère (1) (2)	0
56 DEH	T II	H	66	15	40	0	0	Protéus, pyo.	0	Granulome à l'orifice bourrelet granuleux (2) rétrécissement lumière	Sténose (1) (2) (3)	Dyspnée effort, repos
57 MEU	T II	H	59	10	21	0	Mal asthmatique	+	0	NP	Sténose (1)	0
58 LET	T II	H	55	15	40	0	0	Klebs. entéro, pyo. protéus, coli.	Synd. obstr.	NP	0	Céphalées, Asthénie
59 ROC	T II	H	51	15	30	0	0	Protéus	0	NP	Sténose (1)	0
60 PRE	T II	H	37	17	21	0	DT	Protéus, klebsiella	0	NP	Sténose légère (1) (3)	0
61 TAG	T II	H	7	28	42	0	0	+	0	NP	0	0
62 LIO	T III	F	47	26	49	0	0	Klebsiella, protéus	0	NP	Granulome qui diminue	Paralysie récurrente

ÉVOLUTION DES IDÉES

I. ANTIQUITE

La trachéotomie est vraisemblablement l'une des plus anciennes interventions chirurgicales, et SHODY écrit en 1956 : " La plus merveilleuse et la plus extraordinaire opération réalisée par les anciens Egyptiens était la trachéotomie ".

Nous avons la preuve qu'elle est réalisée à l'âge protodynastique ($\cong$ 3600 avant J.-C.). Cette preuve est apportée par une tablette du roi Aha trouvée à Abydos et une autre du roi Djer trouvée à Sakkara. Le patient est représenté en position assise.

Cependant pour la plupart des auteurs la première trachéotomie est attribuée à Asclépiade de Bythinie qui la pratique pour une angine pharyngée et l'exécute en musique et en position assise. Asclépiade est un médecin grec venu à Rome au 1^{er} siècle avant notre ère ; on n'a de ses ouvrages que des fragments conservés par GALIEN ; ce dernier, médecin grec également, vit à Rome sous Septime Sévère puis Marc Aurèle (128-200 après J.-C.).

La trachéotomie n'est considérée à cette époque que comme une ultime ressource à n'employer qu'en désespoir de cause.

Antyllus (médecin grec, du II^e siècle après J.-C., cité par Paul d'EGINE) décrit la technique de la bronchotomie, recommandée pour l'ablation des corps étrangers intra-trachéaux. L'ouverture trachéale se fait alors transversalement, entre deux anneaux, afin de respecter le cartilage

considéré comme inapte à la cicatrisation. Cette incision se fait à un ou deux travers de doigt sous le cricoïde et la trachée est ouverte transversalement entre le troisième et le quatrième anneau. La béance est maintenue par deux crochets jusqu'au rétablissement de la respiration normale ; la plaie est alors suturée.

II. CONFUSION MEDIEVALE

Avicenne (médecin persan, 980-1056), Albucasis (médecin arabe, XII^e siècle), Guy de Chauliac, ne la conseillent prudemment que dans les cas désespérés. Le même Albucasis déclare n'avoir vu personne faire cette incision dans son pays " par crainte d'infamie ou déshonneur " ; il la croit pourtant dépourvue de danger, car " une chambrière se l'étant une fois coupée avec un couteau, il la guérit aisément ".

Au XVI^e siècle, Benivieni (médecin florentin), Tagliacozzi (médecin bolognais) reprennent cette technique. Jérôme Fabrizio d'Acquapendente invente l'incision cutanée médiane et verticale, moins hémorragique, mais, respectueux des cartilages, il conserve l'ouverture transversale de la trachée entre deux anneaux ; il réfute l'opinion que les bords de la plaie ne peuvent " s'agglutiner ", il invente également une canule.

Pour PRIEST, COLLET et beaucoup d'autres, cette opération fut véritablement réalisée avec succès par Antonius Musa Brassavola de Ferrare en 1546 ; il décrit alors l'ouverture de la trachée d'un jeune garçon, il montre qu'il n'y a pas de risque de nécrose et que la plaie se referme avec une rapidité remarquable.

Sanctorius de Padoue, en 1595, toujours hanté par le saignement, invente le premier trocart et ponctionne la trachée en laissant la canule en place.

Nicolas HABICOT (1620) rapporte quatre observations heureuses et écrit : " Question chirurgicale dans laquelle il est démontré que le chirurgien doit absolument pratiquer l'opération de la bronchotomie, autrement dit de la perforation de la flûte ou tuyau du poulmon ". Ses observations concernent des asphyxies par corps étrangers et par caillots de sang.

A la même époque, des observations de trachéotomie sont publiées pour obvier à l'asphyxie par noyade. Cette intervention est également conseillée ou pratiquée à titre préventif pour obvier à la mort par pendaison ; suggérée par Sanctorius, elle est appliquée dans des circonstances que relate Louis vers 1750.

Heister substitue à la bronchotomie le terme plus précis de trachéotomie.

Au XVIII^e siècle, Bouchot et Richter reprennent le trocart de Sanctorius, alors que Decker de Leyde invente le premier trachéotome.

En 1748, Garengot recommande la laryngocentèse.

Junker, prosecteur de Halle, est le premier à ouvrir verticalement la trachée, et son élève Martin propose la canule double avec un tube interne facilement amovible et nettoyable.

En 1782, John Andrew, de Londres, exécute la première trachéotomie comme traitement adjuvant dans le croup ; son observation est consignée dans le tome IV des " Institutiones medicae practicae " de Borsieri.

En 1814, Thomas Chevalier, de Londres, opère avec succès un enfant de 7 ans atteint de diphtérie.

Caron, à la même époque, pratique une trachéotomie sans succès.

En 1825, Georgiade et coll. ne trouvent que 25 succès rapportés dans la littérature. En effet, elle insiste sur la valeur du geste, mais aussi sur la difficulté de l'exécution et l'incertitude du résultat.

III. BALBUTIEMENTS ET DEBUT DU RENOUVEAU

C'est l'augmentation de la diphtérie en France au cours du premier quart du XIX^e siècle qui permet à deux pédiatres, Pierre BRETONNEAU (1778-1862) et Armand TROUSSEAU (1801-1867), les démonstrations convaincantes des possibilités de la trachéotomie. La clinique de TROUSSEAU en 1857, à l'Hôtel-Dieu, est un chef-d'œuvre classique, tant du point de vue clinique que du point de vue technique.

BRETONNEAU fait, en 1818 et en 1820, deux tentatives malheureuses ; en 1825 il fait un troisième essai sur la fille d'un de ses amis, monsieur le comte de Puységur, qui a déjà perdu trois enfants, enlevés par le croup ; cette fois BRETONNEAU a le bonheur de sauver sa malade.

TROUSSEAU fait deux cents opérations, avec plus d'un quart de succès, et il écrit : " Mieux instruits par l'expérience du passé, nous attachons une grande importance aux soins consécutifs sur lesquels j'aurai à insister auprès de vous, la proportion des succès augmente notablement ". " Désormais cette conquête de l'art médical est entrée dans le domaine de la thérapeutique usuelle. " Il s'oppose à une trachéotomie trop haute et insiste sur la précision et la minutie de l'intervention.

Jusqu'à cette époque, celle-ci est toujours pratiquée en position assise, sauf pour Moreau au XVII^e siècle ; TROUSSEAU passe au décubitus après qu'un de ses malades ait présenté une syncope mortelle. Il utilise également une canule courbée.

IV. PERIODE ACTUELLE

A) Premières grandes séries avec succès

Une ère nouvelle s'ouvre en 1932, année où J.-C. WILSON rapporte des cas de poliomyélite bulbaire ayant survécu grâce à cette intervention.

En 1938, LASSEN l'utilise comme meilleure tolérance au poumon d'acier.

En 1943, GALLOWAY traite trois malades avec cette technique.

Dès 1945, GLASER, NELSON-JONES publient des observations qui confirment les espoirs. L'essentiel de ce travail de pionnier est réalisé par PRIEST et coll. lors de l'épidémie du Minnesota en 1946 ; ils publient soixante-quinze cas de paralysie bulbaire, dont vingt-six cas de survie grâce à la trachéotomie.

De 1946 à 1949, BOWER élargit ses indications et en fait une mesure prophylactique. La mortalité passe de 79 % à 16 %.

Il faut attendre 1952 et l'épidémie de poliomyélite du Danemark pour que ces mêmes LASSEN et IBSEN retrouvent la respiration assistée, d'abord manuelle puis mécanique. Ils complètent ainsi la trachéotomie précoce, le drainage de posture, les aspirations, par l'insufflation intra-trachéale d'un mélange gazeux.

Après l'expérience des infections neurotropes, vient une seconde période marquée par l'extension de la trachéotomie à des cas chirurgicaux.

En 1949, BAILEY et MONSOUR appliquent la trachéotomie dans les suites des interventions pulmonaires d'exérèse.

REYNOLDS et HOLINGER, en 1950, proposent d'utiliser cette intervention pour lutter contre les encombrements bronchiques qui grèvent lourdement les suites des interventions sur l'œsophage.

Mais l'expérience acquise durant la guerre de Corée est irremplaçable : BARONOFKY et DICKMANN (1950), CARTER et GUISEFFI (1951) font figure de pionniers en trachéotomisant les grands traumatisés thoraciques.

Avec BJORK et ENGSTROM (1955), bientôt suivis en France par MONOD, H. LE BRIGAND, J.-C. RUDLER et CARA, la trachéotomie isolée ou combinée à la ventilation

mécanique s'installe dans la pratique de la chirurgie pleuro-pulmonaire.

ECHOLS D.G. et coll. publient les premières statistiques sur l'usage de la trachéotomie en neurochirurgie.

BRYCE-SMITH (1950) insiste sur le rôle de la trachéotomie précoce dans les traumatismes crâniens afin d'éviter les complications pulmonaires. C'est avec LILLEHEI qu'elle fait son apparition dans la chirurgie cardiaque.

Dans une troisième période, ses effets sont recherchés dans les affections strictement médicales :

- Dans les syndromes infectieux ou vasculaires, lésant le tronc cérébral, où la mort est souvent le fait d'insuffisance respiratoire secondaire ;
- Dans les comas médicaux et toxiques, que l'on peut estimer réversibles de par leur cause.

Plusieurs auteurs, LASSEN le premier, suivi dans les pays anglo-saxons par TUCKER, LASATER, TURNER et GALLOWAY, s'occupent du problème respiratoire dans le tétanos, après que T.B. CURLING, en 1857, eut affirmé qu'en cas de danger imminent, de suffocation, le soulagement peut s'obtenir en ouvrant la trachée. Ces indications sont reprises par MOLLARET en 1955. La mise en sécurité, grâce à l'ouverture trachéale, permet à cet auteur de reprendre la très ancienne méthode de la curarisation vraie, massive des tétaniques. MOLLARET peut apporter ainsi trois guérisons sur quatre malades dont la mort eût été certaine, tant par l'importance du trouble musculaire avec ses conséquences toxiques, que par le risque inéluctable de l'encombrement bronchique.

A Lyon les premiers résultats sont apportés par SEDALLIAN.

A Nancy, la Clinique de maladies infectieuses développe avec succès cette technique lors des épidémies de poliomyélite de 1956-57 puis 1961.

B) Apparition des séquelles et leurs problèmes

Parallèlement aux succès, de nombreux auteurs alertent l'opinion médicale sur la possibilité de complications.

TROUSSEAU et ROGER dénoncent des ulcérations de la paroi trachéale en rapport avec le bec de la canule.

En 1921, CHEVALIER-JACKSON signale la fréquence des sténoses après trachéotomie. Pour lui, elles sont l'apanage des trachéotomies trop hautes ou le résultat de fautes techniques, telles que l'incision non médiane de la trachée, la mise en place d'une canule mal adaptée et la négligence dans les soins post-opératoires. Ce problème fut repris par AUBRY et SENECHAL, LALLEMANT et FABRE, FIGI et bien d'autres. Ce n'est que depuis peu qu'on met l'accent sur les complications plus ou moins tardives, ainsi plusieurs auteurs (FALBE-HANSEN en 1955, BLOSSON en 1956, WERNER en 1958, ABOULKER en 1959, MOUNIER-KUHN, COU-RAUD, LE BRIGAND et ROY, CASTAING) dressent le bilan de plusieurs années de réanimation respiratoire.

En 1961, P. MOLLARET et ses collaborateurs reprennent neuf cent douze observations et parlent alors des "rançons de la trachéotomie".

MÉTHODOLOGIE

I. CHOIX DES MALADES

A) Notre période d'étude porte sur des malades hospitalisés au service de réanimation neuro-respiratoire du 1^{er} janvier 1965 au 1^{er} août 1972, donc sur une période de 7 ans et 6 mois.

B) Maladie causale

Cette étude comporte 56 tétanos, dont 51 du groupe II de gravité selon la classification de Mollaret, c'est-à-dire des tétanos de gravité moyenne pour lesquels il existe des contractures importantes, mais dont les paroxysmes sont relativement espacés. En raison de la survenue d'un spasme laryngé, de troubles de la déglutition et d'accès paroxystiques, ces formes sont justifiables d'une trachéotomie, associée souvent à la ventilation assistée.

— 5 tétanos du groupe III de gravité selon la classification de Mollaret. Il s'agit de tétanos de haute gravité, leur incubation est très courte et ils comportent soit des paroxysmes intenses ou répétés, non calmés par les sédatifs, provoquant des crises subintrantes, soit des phases d'apnée, soit un blocage thoracique. Ces formes nécessitent de fortes doses de diazepam, des curarisants et la respiration assistée.

Les malades sont systématiquement trachéotomisés lorsque cliniquement le trismus est très serré, que les contractures sont importantes, entraînant un ventre de bois, un spasme de la glotte ou un spasme laryngé.

En fait, cette classification est théorique, elle est souvent établie à postériori.

Nous donnons systématiquement de fortes doses de diazepam aux tétanos de groupe I de gravité, ainsi nous les empêchons parfois d'évoluer vers le groupe II.

Inversement, lorsque nous avons affaire à un tétanos de groupe I de gravité qui présente par ailleurs des tares associées, sa maladie revêt un aspect de gravité supérieur à celui de la définition classique.

— 22 polyradiculonévrites aiguës, curables, ou syndromes de Guillain et Barré, sont trachéotomisés en raison d'une quadriplégie avec troubles de la déglutition et de la respiration, entraînant un encombrement, une toux inefficace ou une respiration difficile. La trachéotomie est également pratiquée après une intubation endotrachéale lorsque cette dernière dure trop longtemps ou lorsqu'elle est insuffisante.

C) Répartition des âges

(Voir tableau N° 1)

D) Tous les malades décédés dans les suites immédiates ne sont pas compris dans notre étude.

II. NOTRE TECHNIQUE DE LA TRACHEOTOMIE

A) Préparation du malade

1. Médicamenteuse (trachéotomie réglée)

Avant l'intervention, les patients reçoivent systématiquement 1/4 ou 1/2 mg d'atropine et (10 mg de diazepam dans les tétanos) après pose d'une voie d'abord intraveineuse.

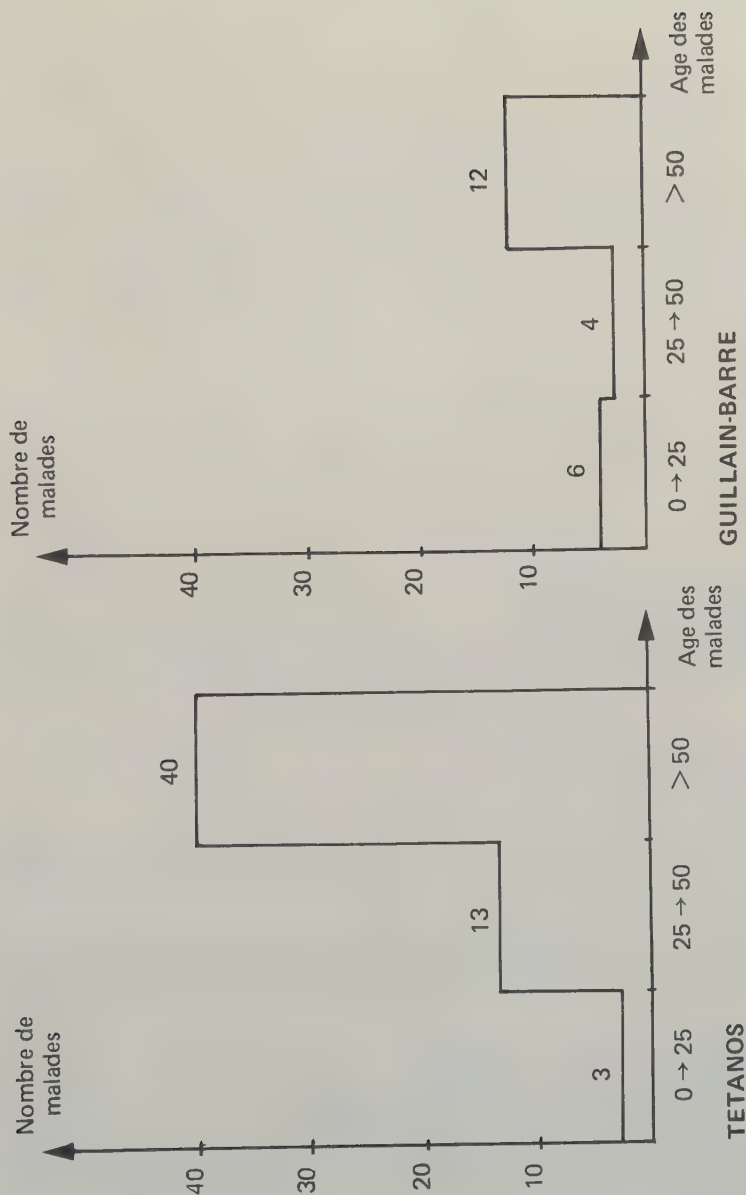


Tableau N° 1. — Répartition des malades par tranches d'âge.

2. Préparation matérielle

Le rythme cardiaque est contrôlé par un cardioscope pendant toute la durée de l'opération.

Le malade est en décubitus dorsal, un " billot " posé sous ses épaules afin de dégager la région cervicale ; la zone de trachéotomie est anesthésiée par de la xylocaïne à 1 %, pendant que le malade est ventilé en oxygène pur au masque.

Quelquefois les patients atteints de polyradiculonévrite sont intubés auparavant.

B) Technique opératoire

Elle ne sera pas décrite en détails ; l'incision trachéale ne doit être faite ni trop haute ni trop basse ; en principe nous la faisons au niveau du deuxième anneau trachéal, en dessous du cartilage cricoïde, au-dessus de la glande thyroïde, nous faisons une incision en croix. Cette technique n'est pas toujours applicable et il nous arrive, devant des difficultés d'ordre local, de pratiquer des incisions transisthmiques ou basses. Puis nous plaçons la canule, nous gonflons le ballonnet et nous aspirons les sécrétions.

C) Le matériel

- Un aspirateur mural, branché sur le vide ;
- Un appareil de ventilation artificielle, soit Engström, soit SF4, RPR ou Soxil ;
- Des canules, soit en caoutchouc type Sjöberg-Aboulker n^{os} 7, 8 ou 9, soit en argent type Krishaber modifié avec ballonnet.

III. SOINS EN PERIODE D'ASSISTANCE RESPIRATOIRE

Le rôle de la surveillance est fondamental ; elle doit être réalisée par un personnel entraîné.

A) Surveillance clinique

1. Le collapsus de reventilation est le premier risque que nous nous efforçons d'éviter.

2. Nous nous assurons de l'efficacité de la ventilation par la surveillance du degré de cyanose, d'encombrement, du rythme respiratoire, quelquefois par la spirométrie.

3. Surveillance également de la tension artérielle, du pouls, de la température.

4. Les aspirations sont faites de façon aseptique toutes les deux heures avec une sonde en caoutchouc stérile, changée une fois par jour. La stérilisation se fait à l'oxyde d'éthylène, ce dernier ayant remplacé récemment les rayons gamma. Dans certains cas, le rythme des aspirations est plus élevé lorsque des signes d'encombrement, une dyspnée ou la pression de ventilation du respirateur augmente.

Eventuellement, des séances d'aspiration sont effectuées avec une sonde de Métras, sonde à bout courbe permettant d'aspirer plus en profondeur, ceci lorsque l'encombrement persiste et est important. Ces gestes sont accomplis doucement, sans mouvement de va et vient ; l'aspiration se fait de bas en haut et doit être inférieure à 15 secondes.

5. L'air inspiré est humidifié et réchauffé par un système branché sur le tuyau d'insufflation du respirateur.

6. Les respirateurs sont stérilisés par le formol, puis ce dernier est neutralisé par de l'ammoniac.

7. Le ballonnet est dégonflé toutes les deux heures pendant 10 minutes. Durant ce temps on instille localement un antibiotique (sulfate de framycétine), un corticoïde (phosphate de prednisolone) et un fluidifiant (N-acétylcystéine) lorsqu'il existe des bouchons.

8. La première canule est changée, par les médecins du service, au cinquième jour après que le trajet allant de la trachée à la peau soit organisé. Ensuite elle est remplacée tous les jours ou plus s'il se produit des obstructions par des bouchons muqueux.

Les canules sont enduites de lubrifiant aux silicones (silcospray).

A côté du malade se trouvent toujours deux canules, une de même taille et une plus petite, ainsi qu'un dilateur trachéal.

9. Bien que controversée, une antibiothérapie générale dite "de couverture" est administrée. Nous y reviendrons au chapitre de la discussion.

B) Surveillance biologique

Elle doit être assurée régulièrement au cours de l'évolution : les gaz du sang, le pH, l'ionogramme sont vérifiés tous les jours, ou même plusieurs fois par jour au début. Des prélèvements de sécrétions trachéales et des antibiogrammes sont pratiqués systématiquement et aussi souvent que la clinique le réclame.

C) Surveillance radiologique

Le seul procédé utilisable est la radiographie au lit, le plus souvent en dos plaque. Un appareillage moderne est absolument indispensable, délivrant 130 kV sous 250 mA, afin d'éviter des temps de pose trop longs. Les clichés sont enregistrés de face ou en ligne oblique.

IV. SURVEILLANCE DES MALADES APRES L'ASSISTANCE RESPIRATOIRE

A) La surveillance clinique est la même que précédemment.

B) L'humidification de l'air se fait soit par un brumisateur Airox dans la pièce, soit par un brumisateur à ultra-sons placé à l'orifice de la canule.

C) La radiologie

Tous les examens classiques sont permis. La radiographie standard et, au besoin, la tomographie après ablation transitoire de la canule apportent des renseignements précieux sur l'état de la trachée.

1. La radiographie est pratiquée de face, de trois-quarts et de profil, de préférence en haute tension avec grille croisée, ou, si cela n'est pas possible, en moyenne tension avec un débit assez élevé et une grille classique.

La haute tension, en effet, permet une visualisation des éléments du médiastin.

La moyenne tension, en utilisant des filtres spéciaux, permet aussi une vision d'ensemble des deux hémithorax et du médiastin.

Malheureusement, de profil, la trachée rétromanubriale n'est visible qu'en tomographie, et au prix de nombreuses difficultés.

2. La tomographie trachéale

Deux techniques sont utilisées :

- Le balayage linéaire vertical sur sujets debout ;
- Le balayage frontal oblique (méthode de Frain) sur sujets le plus souvent couchés.

De façon générale, en rapport avec les possibilités de l'équipement du service de radiologie, c'est le balayage linéaire vertical qui est le plus couramment utilisé. Ce n'est peut-être pas le meilleur.

La technique de la tomographie de la trachée doit être précisée.

Les meilleurs résultats sont obtenus en balayage linéaire vertical sur des sujets debout, en inspiration bloquée, avec un

angle de coupe de 30°, une longue distance focale (1,50 m) et une focalisation verticale étroite du faisceau.

Cette focalisation peut être évitée, et la trachée bien visible sur des clichés 35/35 si l'on utilise un filtre dégressif en aluminium du type de celui employé par les radiologues du C.H.U. de Lille et que nous avons largement utilisé. Les clichés sont ainsi effectués de face.

De profil, la technique est encore plus délicate : la trachée, au niveau de la partie supérieure du manubrium sternal, traverse une des régions les plus radiotransparentes de l'organisme, le cou ; et l'une des régions les plus opaques : celle de la ceinture scapulaire. Il est indispensable d'utiliser des filtres à grande latitude de pose pour arriver sur le même cliché à mettre en évidence ces deux portions trachéales.

3. Le contraste opaque

L'hytrast est assez mal supporté par ce type de patients ; en fait, l'indication d'une opacification trachéale n'est valable, à priori, que chez les sujets présentant un syndrome obstructif. Malheureusement, le moindre œdème de la muqueuse trachéale peut avoir chez ces patients des conséquences dramatiques et contre-indique tout produit de contraste classique.

Il est certain que des poudres métalliques radio-opaques introduites par pulvérisation d'air sont très bien supportées et permettent d'obtenir de belles images trachéales ; mais il s'agit là d'une technique expérimentale dont les effets sur le parenchyme pulmonaire sont encore inconnus.

(Voir photo N° 1)



Photo N° 1. — Trachéographie.

D) Endoscopie

Pendant cette période où le patient respire spontanément mais n'a pas encore cicatrisé son orifice de trachéotomie, la trachéobronchoscopie inférieure est certainement l'un des meilleurs examens possibles, son caractère subjectif disparaissant avec l'enregistrement d'un cliché photographique.

La laryngoscopie indirecte permet d'apprécier l'état des cordes vocales et du larynx.

E) Exploration fonctionnelle

Elle est facile à pratiquer, mais les résultats connaissent de multiples causes d'erreurs. Nous la faisons cependant chez presque tous les malades portant une canule ; en général de un à cinq jours avant la décanulation.

Lorsque la trachéotomie est de longue durée, cette exploration est faite en moyenne une fois par mois.

Les recherches se limitent au calcul de l'espace mort, de la capacité vitale (CV), du volume expiratoire maximum seconde (VEMS), du volume inspiratoire maximum seconde (VIMS) et du rapport VIMS/CV.

V. APRES CICATRISATION DE L'ORIFICE DE TRACHEOTOMIE

A) Avant la sortie de l'hôpital

1. Radiologie

Les techniques sont strictement semblables, à ceci près que nulle opacification par voie basse n'est plus possible.

2. Exploration fonctionnelle

Elle est systématiquement renouvelée avant la sortie de l'hôpital.

3. *La trachéobronchoscopie per os*

Elle montre l'ensemble des voies respiratoires supérieures, la trachée et les bronches souches. Nous n'avons pas toujours pratiqué cet examen.

En conclusion, nous faisons systématiquement des radiographies pulmonaires, des tomographies trachéales, des explorations fonctionnelles, et lorsque celles-ci apportent un doute quelconque sur l'intégrité de l'arbre trachéobronchique, nous poussons les investigations par l'intermédiaire de l'endoscopie et éventuellement de la trachéographie.

B) Surveillance à long terme, après la sortie de l'hôpital

Des examens systématiques sont faits à la consultation externe du service, les troisième, sixième, neuvième et douzième mois après la trachéotomie, puis une fois par an. Des examens clinique, radiologique et exploration fonctionnelle, permettent d'évaluer l'apparition, la stabilisation ou l'évolution des lésions. Trachéoscopie et trachéographie conservent les mêmes indications que dans le paragraphe précédent.

RÉSULTATS

I. LIMITATION DU SUJET

Nous considérons comme séquelles tardives de la trachéotomie tous les signes pathologiques que présentent les malades après la fermeture de l'orifice trachéal, tant sur le plan de la clinique que sur celui des examens paracliniques.

Pour affirmer ou infirmer ces lésions, nous possédons un recul variant de six mois à sept ans.

Il existe trois possibilités pour les malades trachéotomisés :

- Les complications graves : sténoses serrées, fistules œso-trachéales, nécessitant une reprise chirurgicale dont le succès n'est pas constant ;
- Les séquelles gênantes : cicatrice disgracieuse, toux réflexe, bronchite chronique, sténose partielle limitant les possibilités d'effort ;
- La guérison, sans autre séquelle qu'une cicatrice à la base du cou et sur la trachée.

Les sténoses constituent indiscutablement la séquelle la plus fréquente de la trachéotomie ; il ne faut cependant pas oublier les fistules œso-trachéales, trachéo-cutanées et les cicatrisations vicieuses, les lésions broncho-pulmonaires induites et les dyskinésies trachéo-bronchiques.

Nous faisons tour à tour une description clinique, radiologique, fonctionnelle et endoscopique des lésions ; c'est en effet l'ordre habituel dans lequel se déroulent les investigations.

Parmi les 78 malades, 51 présentent une séquelle, aussi minime soit-elle.

De ces 51 malades :

- 6 sont décédés pour des raisons non précisées, mais nous savons qu'ils étaient atteints :
 - d'une trachéomalacie,
 - deux fistules trachéo-cutanées,
 - un EOA de l'oreille,
 - un néoplasme pulmonaire,
 - une insuffisance respiratoire antérieure à la trachéotomie ;
- 17 malades ont été perdus de vue, ils ne se sont jamais représentés à la consultation externe du service ;
- Les 28 autres sont suivis régulièrement.

II. SIGNES CLINIQUES

A) Altérations du calibre trachéal

Nous envisageons successivement :

- Les lésions bénignes résolutives ;
- Les lésions fixées organisées peu graves ;
- Les sténoses précoces qui s'aggravent ;
- Les sténoses tardives qui s'aggravent.

1. *Lésions résolutives*

Elles évoluent la plupart du temps sans séquelle sténosante ; elles comprennent les granulomes et les inflammations diffuses. Classiquement, les manifestations cliniques sont rares dans cette éventualité ; quand elles existent, elles sont à type de troubles de la phonation, avec raucité de la voix, toux quinteuse réflexe. Nous avons 8 malades qui présentent ces lésions et, parmi eux, nous avons décelé une fois de légers signes cliniques.



Photo N° 2. — Tomographie de face de la trachée.

L'épaississement du bord droit, en retrait de la trachée cervicale basse, est en fait un granulome dont l'aspect radiologique est inhabituel. La guérison complète a été observée quelques mois plus tard.

Nom	Sexe	Age	Lésion à la décanulation	Disparition de toute symptomatologie constatée après une durée de	Manifestations cliniques
REC...	♂	67	Œdème diffus de région glottique et 1 ^{er} cm de la trachée (endoscopie)	Non revu	RAS
FIS...	♂	44	Sténose à l'orifice, granulome face antérieure (endoscopie)	Disparition 2 mois après	RAS
ROL...	♀	49	Bronchite atrophique diffuse	Non revue	RAS
AUB...	♀	68	Aspect inflammatoire banal de l'arbre trachéo-bronchique	Non revue	RAS
DIL...	♀	56	Granulome à l'orifice (radio)	Non revue	RAS
LIO...	♀	47	Granulome à l'orifice (radio)	Disparition du granulome après 7 mois	RAS
LET...	♂	55	Inflammation banale + syndrome obstructif	Disparition après 4 ans	Céphalées, asthénie.
BLU...	♀	68	2 granulomes au niveau de l'orifice	Non revue	RAS

Tableau N° 2. — Lésions résolutes.

OBSERVATION N° 58

Monsieur LET... André, 55 ans, nous est adressé le 24-6-1968 pour tétanos du groupe II, sur un terrain d'éthylisme chronique.

Le 27-6-1968, il est trachéotomisé, car il présente des signes de gêne respiratoire ; la canule de trachéotomie est de type Sjöberg n° 8.

La décanulation a lieu, sans difficulté, quarante jours après la trachéotomie.

Du point de vue clinique il présente, au cours de son hospitalisation, une pneumopathie gauche, et les prélèvements trachéaux montrent la présence de plusieurs germes gram⁻.

Nous revoyons ce malade, quatre ans après son hospitalisation, le 7-3-1972. L'examen clinique ne montre pas de dyspnée d'effort ; il se plaint seulement de céphalées et d'asthénie depuis sa maladie. Quoiqu'il en soit, l'exploration fonctionnelle pratiquée à ce moment décèle un léger syndrome obstructif avec bronchospasme non levé par l'aleudrine.

Les tomographies trachéales ne mettent pas en évidence de lésion.

2. Lésions obstructives, fixées, organisées, cicatricielles, de peu de gravité

Du point de vue clinique, il s'agit essentiellement de dysphonie intermittente, de dyspnée d'effort, d'impression d'oppression.

24 malades peuvent être mis dans cette catégorie ; 7 d'entre eux présentent des manifestations cliniques. Nous résumerons leurs observations dans un tableau puis nous en détaillerons deux d'entre elles.

— Patients ne présentant aucune manifestation clinique

DEH...	} rétrécissement à l'orifice
KRO...	
ROC...	
NIC...	
PAQ...	
RAV...	
GAU...	
PRE...	
COQ...	

WEI... }
BEA... } rétrécissement global de la trachée
GAL... }

BRI... : hernie postérieure au niveau du ballonnet

COL... : sténose au niveau du ballonnet

SIR...

SIN... : sténose à l'orifice et au bec

THI... : sténose au niveau du bec

(Voir photo N° 3)

— Patients présentant des manifestations cliniques

(Voir tableau N° 3)

OBSERVATION N° 71

Monsieur MON... René, 65 ans, nous est adressé le 27-4-1971 pour polyradiculonévrite de Guillain et Barré. Le jour de son entrée, nous pratiquons une trachéotomie, en urgence, en raison d'un important encombrement broncho-pulmonaire dû à une paralysie des muscles respiratoires. Nous mettons en place une canule type Sjöberg n° 9 et le ventilons artificiellement à l'aide d'un Engström pendant une durée de huit jours.

Aucune complication intercurrente n'est signalée, et deux mois après son entrée monsieur MON... est décanulé.

Les tomographies de trachée pratiquées à ce moment montrent une sténose sur 4 cm, au niveau de l'orifice et dessous.

Il revient en consultation le 14-3-1972, c'est-à-dire un an après sa trachéotomie. A l'examen clinique, on note une légère dysphonie. Sur la radiographie pulmonaire, il existe des séquelles calcifiées pleuro-parenchymateuses bilatérales. Les tomographies mettent en évidence un épaississement des parois trachéales sous-claviculaires ; la spirométrie est normale et la ductance du CO est légèrement abaissée.



Photo N° 3. — Tomographie de face.

- Sténose fibreuse au niveau de l'orifice de trachéotomie ;
- Granulome au niveau de l'emplacement du ballonnet ;
- Sténose fibreuse au niveau du bec de la canule.

Nom	Sexe	Maladie	Durée de canulation	Infection trachéale	Niveau des lésions	Accidents	Age	Signes cliniques
ANT ...	♀	Tétanos II	55 jours	+	Orifice bec	Apnée — Arrêt cardiaque, pneumopathie	64	Dyspnée
FOU ...	♀	Tétanos II	35 jours	+	Globale	Arrêt respiratoire	60	Asthénie, Dyspnée d'effort
MEU ...	♂	Tétanos II	21 jours	+	Orifice	Mal. asthmatique	59	Dyspnée d'effort
KIR...	♂	Tétanos II	45 jours	+	Orifice	0	77	Dyspnée
SYL...	♀	Guillain-Barré	90 jours	+	Orifice	0	63	Oppression, dysphonie, dyspnée
MON...	♂	Guillain-Barré	60 jours	+	Orifice	0	65	Dysphonie
NOE...	♀	Tétanos II	35 jours	+	Orifice	0	44	Dyspnée d'effort

Tableau No 3. — Patients présentant des manifestations cliniques.

OBSERVATION N° 38

Madame ANT... Marcelle, 64 ans, nous est adressée le 6-3-1968 pour un tétanos du groupe II.

Le 7-3-1968, trachéotomie à titre préventif, étant donné la rapidité de l'incubation et de l'invasion. Nous mettons en place une canule de Sjöberg n° 8. L'assistance respiratoire dure, au total, 1 mois. L'évolution clinique se greève de quelques complications :

- Le 11-3 : apnée pendant le gonflage du ballonnet ;
- Le 13-3 : arrêt cardiaque ;
- Le 18-3 : pneumopathie ;
- Le 25-3 : aspirations trachéales sanglantes.

Au total, madame ANT... est intubée 55 jours puisque la décanulation a lieu le 2-5-1968.

Le 10-5-1968, c'est-à-dire 8 jours après la décanulation, une exploration fonctionnelle pratiquée montre une importante perturbation avec retentissement discret sur les échanges au repos, un syndrome obstructif expliqué par un bronchospasme.

Le 23-3-1972, 4 ans après la trachéotomie, nous revoyons la malade à la consultation : cliniquement il existe une légère dyspnée d'effort.

Du point de vue exploration fonctionnelle, un syndrome obstructif net non amélioré par l'aleudrine.

Du point de vue radiologique, une légère sténose à l'orifice et au bout de la canule, sténose qui ne paraît pas s'être modifiée en 4 ans.

3. Sténoses précoces qui s'aggravent

Il s'agit en général de légères sténoses radiologiques, à la sortie du malade de l'hôpital, sténoses sans retentissement fonctionnel ni clinique, qui, après un temps de latence variant de 1 mois à 3 ans, ont révélé une aggravation manifeste radiologique, fonctionnelle et clinique dans certains cas. Aggravation, témoin de l'évolutivité de la lésion. En effet, il ne s'agit en aucun cas de la révélation tardive d'une lésion à l'occasion de surinfection.

(Voir tableau N° 4)

Nom	Sexe	Age	Maladie	Lésion à la décanulation	Lésion évoluée	Date	Signes cliniques
VET...	♂	57	Guillain-Barré	Sténose à l'orifice et au bec (endo)	Sténose sur 6 cm (radio)	3 ans	Dyspnée d'effort
DHA...	♂	67	Tétanos III	Sténose à 3 cm sous les cordes vocales sur 2 ou 3 anneaux (endo)	Dyskinésie 1/3 sup., sténose fibreuse du 1/3 moyen (endo)	1 mois	Dyspnée intense permanente
LEN...	♀	69	Guillain-Barré	Sténose radio sans signes cliniques	Sténose frontale par affaissement extrémité ant. des anneaux cartilagineux	1 an	Oppression
SIM...	♀	70	Tétanos II	Granulome et légère sténose à l'orifice	Sténose augmentée d'importance	3 ans	RAS

Tableau No 4. — Sténoses précoces qui s'aggravent.

Nous trouvons quatre cas d'évolution lésionnelle, dont trois manifestent des troubles cliniques. Voici quelques observations détaillées.

OBSERVATION N° 63

Monsieur DHA... Maurice, 67 ans, entré dans notre service le 16-7-1970. Il présente à l'entrée un tétanos du groupe III, accompagné de troubles respiratoires et de crises paroxystiques. Dès son entrée, il est trachéotomisé et nous mettons en place une canule de Sjöberg n° 8. Il est placé sous Engström pendant une semaine, puis, pendant les trois semaines suivantes, l'assistance respiratoire est intermittente.

Le 18-7-1970 : deux arrêts cardiaques successifs.

Le 3-8-1970 : nouvel arrêt cardiaque.

Un prélèvement trachéal fait le 25-7-1970 montre la présence d'E. Coli et de Protéus.

Des radiographies pulmonaires pratiquées les 24, 28 et 30-7 mettent en évidence un encombrement bronchopulmonaire diffus bilatéral.

Le 3-9-1970 : monsieur D... est décanulé, c'est-à-dire 1 mois et demi après la trachéotomie. Il présente alors, de façon modérée au début, puis s'aggravant, des crises de dyspnée.

Une trachéoscopie pratiquée le 23-9-1970 (20 jours après la décanulation) montre, à 3 cm sous les cordes vocales, une sténose en virole correspondant à un rétrécissement de 50 % du diamètre trachéal. Il existe un aspect blanchâtre et bourgeonnant, intéressant deux ou trois anneaux et évoquant un aspect néoplasique.

Le 21-9-1970 : l'exploration fonctionnelle montre un syndrome obstructif sévère avec diminution de la capacité vitale ; une hypercapnie et une désaturation oxyhémoglobinée.

Des tomographies trachéales pratiquées le 11-9-1970 mettent en évidence une réduction du calibre très importante (diamètre de la sténose : 6 mm pour 23 mm au-dessus), sur une hauteur de 3 cm, zone correspondante à la pression du ballonnet et au bec de la canule.

Les signes cliniques ne s'amendant pas sous traitement médical, une nouvelle endoscopie est pratiquée le 1-10-1970 ; le compte rendu est le suivant :

- Tiers supérieur de la trachée : dyskinésie très importante avec obturation quasi totale de la lumière trachéale au moindre effort de toux ;

- Tiers moyen : sur 3 cm, sténose concentrique plus fibreuse que bourgeonnante s'étant majorée (80 % de la lumière) ;
- Tiers inférieur : normal.

Le 2-10-1970 : monsieur D... est donc transféré dans le service de chirurgie thoracique. On pratique chez lui une résection anastomose termino-terminale.

Du point de vue anatomo-pathologique il s'agit d'une sclérose hypertrophique pariétale avec résorption progressive des anneaux cartilagineux.

12 jours après l'opération, il présente de nouveau des signes cliniques de sténose. La trachéoscopie confirme une nouvelle sténose granulomateuse bourgeonnante au niveau de la zone de suture, à 2 cm sous les cordes vocales, ainsi qu'un second rétrécissement à 1,5 cm sous le premier ; une seconde trachéotomie s'en est donc suivie.

Actuellement, le patient a toujours une canule à demeure, il présente une bronchorée purulente, une dyspnée d'effort importante et subit des dilatations régulièrement.

OBSERVATION N° 72

Monsieur VET... Georges, 57 ans, nous est adressé le 18-10-1967 pour un syndrome de Guillain et Barré à rechutes.

Le début de la maladie remonte au 11-10-1967, c'est-à-dire 7 jours auparavant.

Le 19-10-1967 : le patient est trachéotomisé car il présente un tirage très important accompagné d'une cyanose. Nous mettons en place une canule de Sjöberg n° 8.

L'assistance respiratoire continue, sous Engström, dure 1 mois. Il reçoit une assistance intermittente pendant 3 semaines.

La radiographie montre, un mois après la trachéotomie, des opacités diffuses de la base droite.

Les rapports de la canule et de la trachée sont satisfaisants, pas de malposition de la sonde.

Mise en place d'une canule de Krishaber n° 3, à partir du 6-12-1967, puis calibres décroissants jusqu'à la décanulation qui a lieu le 18-12-1967. La durée de canulation fut de deux mois.

Aucune tomographie n'est pratiquée durant cette hospitalisation. Par contre des radiographies standards montrent déjà à cette époque un début de sténose au niveau de l'orifice et du bec canulaire.

Monsieur VET... revient en consultation le 1-4-1968 ; les toмо-graphies trachéales mettent en évidence une première sténose à 3 cm sous les cordes vocales sur une hauteur de 2 cm, et une seconde sténose 4 cm sous la première.

— A la consultation du 1-10-1968 : on retrouve les mêmes aspects, mais plus irréguliers.

— Le 9-1-1969 : les deux sténoses se rejoignent sur une hauteur de 6 cm, le rétrécissement est très irrégulier.

— Le 18-4-1970 et le 11-8-1970 : pas de modifications radiologiques, mais apparition d'une dyspnée d'effort.

— Deux explorations fonctionnelles sont pratiquées au cours de la trachéotomie ; le malade étant intubé, elles montrent une amputation de la capacité vitale et une augmentation du volume résiduel, donc un syndrome obstructif (24-9-1967 et 12-12-1967).

— Le 20-12-1967, après décanulation : persistance d'un syndrome obstructif.

— Les 3-1-1968, 24-4-1970, 17-8-1970 : examens spirométriques normaux.

— L'endoscopie, pratiquée le 14-5-1970, confirme la sténose radiologique ; le compte rendu est le suivant : " sténose à 1 cm sous les cordes vocales : fente antéro-postérieure de 5 à 7 mm de largeur, sténose souple avec muqueuse normale.

A 3 cm dessous : deuxième sténose d'aspect en diaphragme réduisant la lumière à 1 cm, très rigide, ne laissant pas passer le bronchoscope. "

Conclusion

Six mois après la trachéotomie il n'existe aucune symptomatologie fonctionnelle, mais une sténose radiologique.

Dix-huit mois et deux ans et demi après, existe une dyspnée d'effort, avec lésions radiologiques et endoscopiques, mais sans trouble à l'exploration fonctionnelle, ce qui paraît un peu paradoxal.

Nous n'avons pas revu le malade depuis le 18-4-1970, moment où il présentait une dyspnée d'effort.

Le traitement chirurgical ne s'est pas avéré nécessaire. Dans ce cas, on retrouve les signes classiques d'insuffisance respiratoire progressive. Le maître symptôme est la dyspnée. Au début, elle n'apparaît qu'à l'effort, lorsque le débit inspiratoire doit augmenter, puis elle s'aggrave, devenant plus fréquente, plus intense et plus prolongée. Un élément caractéristique, souligné par MOUNIER-KUHN, est sa recrudescence nocturne, lorsque le tonus musculaire est diminué. La survenue de crises dyspnéiques nocturnes peut ainsi facilement égarer le diagnostic. Ce problème est particulièrement crucial chez des malades présentant une insuffisance respiratoire chronique.

4. Sténoses découvertes tardivement et s'aggravant

Dans cette dernière catégorie, la gravité est toujours importante, car si on considère que la lésion évolue à bas bruit depuis le moment de la trachéotomie, il n'y a aucune raison pour que l'évolutivité s'arrête au moment de la découverte. La sclérose est avancée et le traitement médical a peu de chances de réussir.

Deux cas illustrent ce paragraphe. On considère classiquement que les manifestations cliniques à type de stridor n'apparaissent que si le diamètre trachéal est inférieur ou égal à 4 mm. Il existe un wheezing expiratoire quand la sténose est basse. On retrouve le plus souvent le classique syndrome trachéal de MOUNIER-KUHN (toux, dyspnée, expectoration). Mais les symptômes cliniques sont en corrélation, plus avec l'activité du patient et les variations individuelles, qu'avec les mesures radiographiques et bronchoscopiques.

OBSERVATION N° 73

Monsieur LAT... Henri, 57 ans, nous est adressé le 25-4-1970 pour une polyradiculonévrite. Il est trachéotomisé à titre préventif le jour de son entrée. L'assistance respiratoire continue dure une semaine ; discontinue, trois semaines. Il est décanulé le 29-5-1970, c'est-à-dire après cinq semaines de trachéotomie. Il ne présente pas d'incidents particuliers au cours de son hospitalisation.

Le traitement consiste en la mise en place d'une sonde naso-gastrique, une antibiothérapie de couverture, une vitaminothérapie et kinésithérapie. Les prélèvements trachéaux mettent en évidence : Coli, Protéus, Klebsiella.

Les tomographies de trachée, pratiquées après décanulation, montrent un rétrécissement trachéal aux dépens du bord gauche, au niveau de l'orifice. La diminution de calibre est peu importante.

Retentissement fonctionnel : léger syndrome restrictif.

— Il est réhospitalisé du 2 au 13 novembre 1970 pour le bilan d'une dyspnée expiratoire d'effort et de repos, toux quinteuse surtout nocturne, expectoration, respiration bruyante, cornage.

Auscultation pulmonaire normale.

Radiographie pulmonaire : accentuation de la trame dans les deux champs.

Electro-encéphalogramme : ne montre aucun signe parlant en faveur d'une encéphalopathie respiratoire.

Exploration fonctionnelle : montre une diminution du VEMS par rapport à l'examen précédent et une augmentation du volume résiduel.

Endoscopie : muqueuse très rouge et très hémorragique. Le rétrécissement trachéal reste très limité et ne gêne pas le passage du tube. Dyskinésie trachéale importante avec soulèvement de la paroi postérieure de la trachée à chaque expiration. Caréna élargie, témoin d'une dyskinésie bronchique. Tronc souche droit rétréci et inflammatoire. Biopsie montrant une inflammation chronique importante sans caractère de spécificité ni malignité. Aspiration hémorragique.

— Monsieur LAT... revient en consultation les 1^{er} et 2 décembre 1970. Du point de vue clinique, il ne se plaint de rien.

L'exploration fonctionnelle est satisfaisante et montre une amélioration des valeurs.

Endoscopie : granulome à l'orifice, d'un diamètre de 3 mm. Au même niveau, sténose en bourrelet, circonférentielle, de la trachée, étendue sur 4 ou 5 mm de hauteur et réduisant la lumière d'environ 40 %. L'aspect annelé de la trachée a tout à fait disparu à cet endroit ; sous cette sténose, la trachée présente un diamètre normal, mais ses parois sont remaniées, prenant un aspect fibreux et parfois même granuleux.

— En janvier 1971, le patient est réhospitalisé pour un syndrome fébrile, une polyarthrite chronique évolutive, une crise comitiale généralisée. Il est intubé dans un premier temps, mais il ne supporte pas l'intubation et il est trachéotomisé pour la seconde fois par le médecin

du service dans lequel il est hospitalisé. Il nous est transféré à ce moment. Une PL pratiquée montre une dissociation albuminocytologique qui nous fait évoquer une rechute de la polyradiculonévrite.

Suspicion de focalisation droite à l'électro-encéphalogramme, mais l'artériographie carotidienne et la scintigraphie cérébrale sont négatives. Les explorations fonctionnelles ne montrent rien de particulier pendant les mois de janvier et février, mais s'aggravent nettement (syndrome obstructif) à partir du 20 mars.

Les prélèvements trachéaux ne sont jamais stériles et mettent en évidence : staphylocoques, *seratia*, colibacilles, *citrobacter*, *protéus*.

Les tomographies pratiquées le 15 mars montrent un rétrécissement trachéal sur 2 cm de long, à deux travers de doigt des extrémités internes des clavicules.

Le compte rendu endoscopique de la même époque est le suivant : " Dès que les cordes vocales sont passées, sténose en bourrelet, intéressant toute la circonférence de la trachée et s'étendant sur 2 à 3 cm. La lumière trachéale est réduite à la partie inférieure de la sténose d'environ 80 %, et ce d'autant qu'à ce niveau existe un granulome faisant saillie dans l'orifice inférieur. Il est impossible de passer le tube en aval de la sténose et, par conséquent, de juger de la qualité de la trachée sous-jacente. Adrénaline et aspirations muco-purulentes.

— Le 27 mars : épisode de dyspnée dû à une trachéo-malacie ; nous transférons le patient en chirurgie thoracique, où est mise en place une sonde trachéale en T, permettant de maintenir un calibre suffisamment rigide. La fonction respiratoire est rétablie, une intervention ne peut être envisagée car les dégâts trachéaux sont trop importants.

— 14-5-1971 : tomographies : calibre trachéal normal sous le niveau de la canule ; asymétrie des deux cordes vocales avec épaississement de la corde vocale gauche.

— Juin-octobre 1971 : consultations : pas de surinfection, la canule est bien supportée.

— Janvier à avril 1972 : réhospitalisation pour pneumopathie gauche avec réaction pleurale (point de côté, dyspnée, toux, température). Les prélèvements trachéaux mettent en évidence : streptocoque viridans, *pseudomonas*, staphylocoques, entérocoques, pyocyaniques, *protéus*.

— Consultations en mai et septembre 1972 : rhonchus diffus, dyspnée de repos, respiration bruyante.

— Réhospitalisation du 14-11-1972 au 12-1-1973 : pour dyspnée, encombrement broncho-pulmonaire.

Pyocyanique dans les crachats.

Traitement par aspiration, kinésithérapie, antibiothérapie.

L'exploration fonctionnelle montre un syndrome obstructif modéré avec rétention aérienne. Gaz du sang : élévation du CO_2 total, et Sa O_2 subnormale. Il existe une aggravation par rapport à l'examen précédent.

En conclusion

- Une canule à demeure,
 - Des séquelles pleurales gauches,
 - Une cyphoscoliose très importante,
- rendent monsieur L... hypersensible aux infections.

OBSERVATION N° 52

Monsieur CHE... Louis, 68 ans, nous est adressé le 1-4-1969 pour tétanos du groupe II. Il présente des crises généralisées, c'est la raison pour laquelle nous le trachéotomisons le jour de son entrée. Nous mettons en place une canule de Sjöberg n° 8. L'assistance respiratoire est continue pendant quinze jours, intermittente pendant trois jours.

Il est décanulé le 8-5-1969, c'est-à-dire 5 semaines après la trachéotomie.

Durant son hospitalisation, il présente une importante suppuration au niveau de l'orifice de trachéotomie. Au prélèvement trachéal, il existe : pyocyaniques, entérocoques, protéus.

Les radiographies pulmonaires pratiquées régulièrement ne montrent rien de particulier, ni au niveau trachéal, ni au niveau pulmonaire.

— Le 5-5-1969, trois jours avant la décanulation, la spirométrie n'est pas très perturbée.

— Le 9-6-1969, deux mois après la trachéotomie et un mois après la décanulation, monsieur CHE... présente un wheezing, une toux irritative, des râles pulmonaires, une dyspnée permanente interdisant le décubitus ; les tomographies mettent en évidence une sténose très serrée au niveau de D2.

— Transféré au service de chirurgie thoracique, il subit une résection anastomose dont voici le compte rendu opératoire : " La sténose siège au niveau de la fourchette sternale. Libération des adhérences péritrachéales, notamment au niveau de l'orifice. La sténose

correspond à une zone ostéomalacique longue d'environ 2 cm. Résection de la trachée sur 3,5 cm. Macroscopiquement, la zone réséquée est malacique, s'affaissant sous son propre poids. "

— Le 22-8-1969, deux mois après l'intervention, l'exploration fonctionnelle est excellente. La trachéoscopie ne montre pas de sténose au niveau de l'anastomose et permet d'extirper des granulomes inflammatoires.

En résumé

Altérations du calibre trachéal	48 %
— Lésions résolutes	10 %
— Lésions fixées peu graves	30 %
— Sténoses précoces qui s'aggravent	5 %
— Sténoses tardives qui s'aggravent	3 %

B) Fistule œso-trachéale

C'est une complication précoce de la trachéotomie et n'entre donc pas à proprement parler dans notre sujet ; cependant, ne laisse-t-elle pas des séquelles à long terme ?

Nous constatons, à postériori, sur les clichés de monsieur SIR... (obs. n° 76) une sténose, mais le problème est de savoir si cette lésion est primitive et contemporaine de la fistule ou provoquée par la cicatrice. On peut supposer logiquement que les deux phénomènes entrent en ligne de compte.

Nous ne trouvons qu'une seule fistule œso-trachéale dans nos observations.

Il existe deux symptomatologies cliniques successives.

La première, lors de la tentative d'alimentation orale : accidents de fausses routes à la déglutition avec une inondation broncho-pulmonaire, des régurgitations autour de la canule.

La seconde, d'apparition plus tardive, lors de la guérison de la fistule, est la symptomatologie déjà décrite, liée à la sténose.

OBSERVATION N° 76

Monsieur SIR... Félix, 47 ans, entre au service le 16-4-1967 pour syndrome de Guillain et Barré ; il est immédiatement trachéotomisé car il présente une toux inefficace et des pauses respiratoires. Nous mettons en place une canule de Sjöberg n° 9.

Il est placé sous Engström pendant une durée non précisée.

Au cours de son hospitalisation, il présente une péricardite, un collapsus.

Le 3-6-1967, lors de l'ablation de la sonde gastrique et la suppression de la respiration assistée, se produisent fausses routes et régurgitations autour de la canule. Après absorption per os de lipiodol fluide, ce dernier passe dans les bronches. Passage qui semble se faire uniquement à partir du niveau de la trachéotomie. Cet examen étant fait couché, nous n'avons pas d'image directe de la fistule.

Il est traité par attouchements au nitrate d'argent tous les deux jours. Après trois semaines, on observe un rétrécissement net de l'orifice fistuleux par bourgeonnement des bords. Après un mois et demi, la fistule a la taille d'une tête d'épingle et le traitement est continué une fois par semaine.

Les radiographies pulmonaires standards, au cours de l'évolution, mettent en évidence, à plusieurs reprises, des opacités de la base droite et un comblement du cul-de-sac droit, en rapport vraisemblablement avec la fistule.

— Monsieur S... est décanulé le 21-9-1967, après cinq mois d'intubation. L'exploration fonctionnelle pratiquée à cette date témoigne d'un syndrome obstructif.

Les tomographies trachéales montrent une légère sténose au niveau de D2.

Il n'existe pas de signes cliniques de sténose.

Le 16-5-1968, le patient revient en consultation ; on ne trouve aucune symptomatologie clinique, les tomographies sont identiques aux précédentes.

Fistule œso-trachéale : 1,2 %.

C) Fistules trachéo-cutanées

C'est une séquelle minime de la trachéotomie. Elle disparaît radicalement avec un traitement approprié.

Voici ce que nous constatons dans l'histoire de ces malades :

(Voir tableau N° 5)

Nous observons des fistules chez cinq malades ; deux sont atteints de polyradiculonévrite, trois de tétanos.

Les âges de ces cinq patients sont significatifs par rapport à l'ensemble de nos cas. Nous y reviendrons au chapitre de la discussion.

La durée de canulation est de un à quatre mois.

Chez quatre personnes sur cinq, on retrouve au prélèvement trachéal :

- Pyocyanique : 4 fois ;
- Protéus : 3 fois ;
- Klebsiella : 1 fois.

Le malade, pour lequel nous n'avons pas de résultat de prélèvement, présente des aspirations sanglantes.

On retrouve systématiquement des complications intercurrentes au cours de leur hospitalisation. Après décanulation, l'exploration fonctionnelle ne demeure perturbée que chez un seul malade ; radiologiquement il n'existe pas de lésions. Les tomographies sont normales chez trois patients, elles montrent une légère sténose au niveau de l'orifice chez les deux autres ; il s'agit, dans les deux cas, de tétanos. Cependant aucun de ceux-ci n'a de manifestation clinique de gêne respiratoire. Ils subissent tous une trachéoplastie qui s'avère satisfaisante.

Fistules trachéo-cutanées : 6 %.

Nom	Maladie	Age	Infection trachéale aspir. traumatique	Complications intercurrentes	Exploration fonctionnelle	Tomographies
CHA...	Tétanos	75	+	Choc par désaturation	Perturbée	RAS
HEM...	Tétanos	68	+	Arrêt cardiaque	RAS	Sténose très légère
THI...	Tétanos	72	+	OAP	RAS	Sténose très légère
GOL...	Guillain-Barré	74	+	Collapsus, coma, atélectasie	RAS	RAS
SOC...	Guillain-Barré	75	+	Atélectasie, pleurésie, péricardite	RAS	RAS

Tableau N° 5. — Fistules trachéo-cutanées.

D) Cicatrisations vicieuses

Elles peuvent être rangées dans la même catégorie que les fistules trachéo-cutanées et mises sur le compte, essentiellement, d'une mauvaise trophicité due à de multiples facteurs. Sur le plan clinique il n'existe qu'un trouble esthétique et, quelquefois, une sensation de gêne locale.

Nous retrouvons deux cas de cicatrisation vicieuse de l'orifice de trachéotomie. En voici une observation.

OBSERVATION N° 70

Monsieur WEI... Marcel, 74 ans, nous est adressé le 4-3-1968 pour un syndrome de Guillain et Barré avec encombrement broncho-pulmonaire. Nous le trachéotomisons le jour même de son admission au service, pour une durée d'un mois et demi.

Il reçoit une canule de Sjöberg n° 8, il est mis sous Engström, en assistance continue pendant 10 jours, intermittente pendant 7 jours.

Il fait un collapsus au cours de son hospitalisation. Les germes retrouvés dans les prélèvements trachéaux sont : Protéus, Klebsiella, Pyocyanique.

Les tomographies de trachée mettent en évidence une légère sténose sur toute la hauteur, sans traduction fonctionnelle.

La seconde observation sera détaillée plus loin, puisque la malade présente également une paralysie récurrentielle.

Cicatrisation vicieuse de l'orifice de trachéotomie : 2,4 %.

E) Paralysie récurrentielle

C'est un phénomène retrouvé dans la littérature mais qui est extrêmement rare.

Elle se manifeste par une dysphonie avec voix bitonale. A l'examen laryngoscopique, la corde vocale atteinte est immobile, en adduction, souvent atrophique avec un bord libre, mince et incurvé.

Mais l'origine de cette paralysie récurrentielle est-elle bien due à la guangue inflammatoire pérित्रachéale post-trachéotomie ?

Parmi nos 78 malades, il en est une qui présente une paralysie récurrentielle gauche.

OBSERVATION N° 62

Madame LIO... Emilie, 47 ans, adressée pour tétanos du groupe III le 22-8-1969. Elle est trachéotomisée le lendemain de son entrée car elle présente de nombreuses crises généralisées. Nous mettons en place une canule de Sjöberg n° 8, elle est placée sous Engström, en assistance continue pendant trois semaines, intermittente pendant cinq jours.

Elle est décanulée le 12-10-1969, c'est-à-dire sept semaines après la trachéotomie.

Le prélèvement trachéal met en évidence : Protéus et Klebsiella.

La clinique, les radiographies standards, l'exploration fonctionnelle ne montrent rien de particulier.

Sur les tomographies trachéales pratiquées le 20-10-1969 et le 26-2-1970, c'est-à-dire 2 mois et 6 mois après l'intervention, on distingue à 1,5 cm sous la glotte un granulome formé aux dépens du bord droit.

Le 28-5-1970, le granulome a disparu.

Il existe par ailleurs une cicatrice rétractile au niveau de l'orifice, cicatrice qui est traitée au service de maxillo-facial.

Lors de la décanulation nous mettons en évidence une paralysie récurrentielle gauche d'étiologie indéterminée.

Nous revoyons Mme LIO... en consultation en 1972, la paralysie récurrentielle n'existe plus.

Paralysie récurrentielle : 1,2 %.

Conclusion

Nous détaillons des éléments qui, en regard du geste salvateur de la trachéotomie, sont des séquelles extrêmement

minimes dans l'ensemble. Certains ont cependant une grande importance et peuvent même mettre en jeu la vie du malade à plus ou moins brève échéance.

III. LES IMAGES RADIOLOGIQUES

A) Généralités

Les altérations histologiques précoces sont identiques tout le long de la trachée, en contact avec la sonde. Des altérations histologiques inflammatoires sont notées en 24 à 48 heures : ulcérations muqueuses, devenant avec l'infection plus profondes, et causant une chondrite quand le cartilage est mis à nu.

En deux à trois semaines, il peut y avoir une fragmentation et même une disparition totale des structures cartilagineuses. Le résultat final est une combinaison des processus destructifs et cicatriciels au niveau de la trachée.

Une mention particulière doit être faite pour les lésions de la partie membraneuse de la trachée. A ce niveau, la barrière cartilagineuse n'existe pas ; on a décrit des exulcérations, des ulcérations centrales se fistulisant dans l'œsophage, et des ulcérations d'angle se fistulisant soit dans le médiastin soit dans l'œsophage.

Les processus initiaux de ces lésions échappent totalement au radiodiagnostic. Son seul rôle, ainsi que nous l'avons déjà exposé, est d'éviter qu'une sonde ou son ballonnet soit physiquement traumatisant.

B) Principales lésions élémentaires radiologiquement visibles :

- Les sténoses ;
- Les lésions granulomateuses ;
- Les trachéomalacies ;
- Les perforations.

Nous insistons sur les lésions de la partie membraneuse de la trachée, postérieures, visibles uniquement sur des clichés de profil, dont l'aspect radiologique est peu connu.

C) Le siège de ces lésions est essentiellement :

- Au niveau de l'orifice de trachéotomie ;
- Au niveau du ballonnet ;
- Au niveau de l'extrémité distale de la canule.

(Voir photo N° 4)

Il est, d'autre part, décrit des lésions plus rares distales en aval et au-dessus de l'orifice de trachéotomie.

Le document de base de l'évaluation radiologique des lésions est le cliché simple, dans toutes ses incidences. La plupart du temps, il suffit pour infirmer ou affirmer la probabilité d'une altération trachéale. Il sera complété par un examen radioscopique, de préférence télévisé, qui permettra une étude de la dynamique thoracique en général et des parois trachéales en particulier. Seuls des clichés en inspiration et expiration peuvent amener au diagnostic de trachéo-malacie.

La tomographie sera immédiatement réalisée en tenant compte de l'axe de la trachée sur les radiographies simples.

Normalement, les parois de la trachée apparaissent fines, régulières, parallèles. Leur densité est celle des tissus mous.

Les rétrécissements de la trachée se traduisent par une diminution du calibre intérieur trachéal. Il faut d'abord situer le rétrécissement en hauteur, avec l'aide des anciens clichés : au niveau de l'orifice de trachéotomie, du ballon, du bec de la sonde. On apprécie ensuite l'arc de cercle selon lequel se développe le rétrécissement : latéral, bilatéral, antérieur, postérieur (rarement isolé) ou circonférentiel.

Il reste à étudier, et ceci est du domaine plus strictement tomographique, la paroi trachéale et les limites internes du rétrécissement.



Photo N° 4. — Tomographie de face.

- Sténose trachéale fibreuse au niveau de la cicatrice de trachéotomie ;
- Sténose trachéale fibreuse et granulomateuse au niveau du bec de la canule ;
- Petites irrégularités vraisemblablement granulomateuses, de la paroi trachéale entre ces deux sténoses.

La paroi peut être épaissie, plus dense que normalement, calcifiée parfois. Sa mobilité sera jugée en scopie : rigide ou se déprimant à l'expiration.

(Voir photo N° 5)

La limite interne : régulière ou bien pseudo-polypoïde donnant l'image typique arrondie du granulome.

Si de profil, en inspiration, il existe une hernie postérieure de la trachée membraneuse, le cliché en expiration révélera souvent un collapsus de la lumière trachéale, en rapport avec une trachéomalacie.

De façon analytique, on distingue ainsi :

- Le rétrécissement fibreux ou fibro-malacique pur, plus ou moins étendu circonférentiellement, souvent total, plus ou moins étendu en hauteur, souvent en virole de 0,5 à 1 cm ;

(Voir photo N° 6)

- Le granulome pseudo-polypoïde, arrondi, implanté sur une trachée dont la paroi est par ailleurs normale, ou sur la muqueuse recouvrant un rétrécissement fibreux. Parfois le tissu granulomateux, irrégulier, peut s'étendre sur plusieurs centimètres de hauteur ;

(Voir photo N° 7)

- La trachéomalacie, à son début difficile à dépister si l'on ne pratique pas des radiographies ou des tomographies dynamiques, en expiration-inspiration : les parois trachéales, la plupart du temps, se rejoignent à l'expiration, collabées par la pression positive intra-thoracique à laquelle elles ne peuvent mécaniquement s'opposer.



Photo N° 5. — Sténose trachéale au niveau de l'orifice de trachéotomie,
par fibrose trachéale et début de calcification de la paroi.



Photo N° 6. — Tomographie de face de la trachée.
Sténose trachéale essentiellement fibreuse.



**Photo N° 7. — Tomographie de face de la trachée.
Enorme masse bourgeonnante inflammatoire
au niveau de l'orifice de trachéotomie.**

Un signe indirect est l'élargissement trachéal par hernie de la portion membraneuse, sur le cliché de profil ou en oblique à l'inspiration. La fistule trachéo-œsophagienne est souvent difficile à visualiser. L'une des meilleures méthodes, supérieure à la trachéographie à l'hytrast, est l'opacification de l'œsophage avec des hydrosolubles à 30 % ou avec du lipiodol ultra-fluide. L'enregistrement cinématographique ou magnétoscopique des images est indispensable ; l'image du passage du produit de contraste dans la trachée permet d'affirmer la fistule, s'il n'y a pas de fausse route, mais l'image propre de la fistule est très fugace, discrète et difficile à saisir.

La fistule trachéomédiastinale se traduit par une médiastinite rapidement purulente, et sort du cadre de cette étude.

Ces différentes lésions sont observées, isolées ou associées, leurs groupements et leurs situations respectives, outre l'intérêt thérapeutique, est d'un grand enseignement pathogénique.

Nous ne reviendrons pas sur le problème de la trachéographie avec produit de contraste, si ce n'est pour regretter que l'on ne puisse, en pratique, profiter des magnifiques images obtenues, et pour espérer qu'un nouveau produit de contraste pourra permettre sa réalisation en série, sans danger.

(Voir photo N° 8)

IV. EXPLORATION FONCTIONNELLE

A) Généralités

Elle est facile à pratiquer, elle est indispensable après la décanulation. Malheureusement les résultats connaissent de multiples causes d'erreurs.



Photo N° 8. — Cliché enregistré chez un patient après opacification au tantale.

— Certains malades ont un passé pathologique pulmonaire.

— En cas d'atteinte bulbaire, il persiste parfois, bien après la fermeture trachéale, une paralysie des muscles glottiques.

Ces restrictions faites, on peut retenir les résultats suivants.

B) Sténoses

— La fréquence respiratoire, normalement, est de 15 à 18 mouvements par minute chez l'adulte, au repos. Dans les sténoses, elle est augmentée.

— La capacité vitale est le volume maximum d'air que peut mobiliser un sujet en effectuant une expiration forcée, après une inspiration forcée. La capacité vitale reste dans les limites de la normale.

— VEMS : c'est la quantité maximum d'air qu'un sujet est capable de rejeter lors de la première seconde d'une expiration forcée qui suit une inspiration forcée. Normalement le VEMS est supérieur ou égal à 75 % de la capacité vitale. $VEMS/CV =$ indice de Tiffeneau. Dans les sténoses, cet indice est diminué modérément.

— VIMS : c'est le volume maximum d'air qu'un sujet est capable d'inspirer lors de la première seconde d'une inspiration forcée qui suit une expiration forcée.

Normalement $VIMS = 1,5$ à 2 litres. Dans les sténoses le VIMS est plus bas que le VEMS $\Rightarrow VEMS/VIMS > 1$.

Nous commençons par faire un tableau général des perturbations de l'exploration fonctionnelle.

— 78 malades sur 78 ont une exploration fonctionnelle perturbée pendant la canulation, ce qui se comprend fort bien.

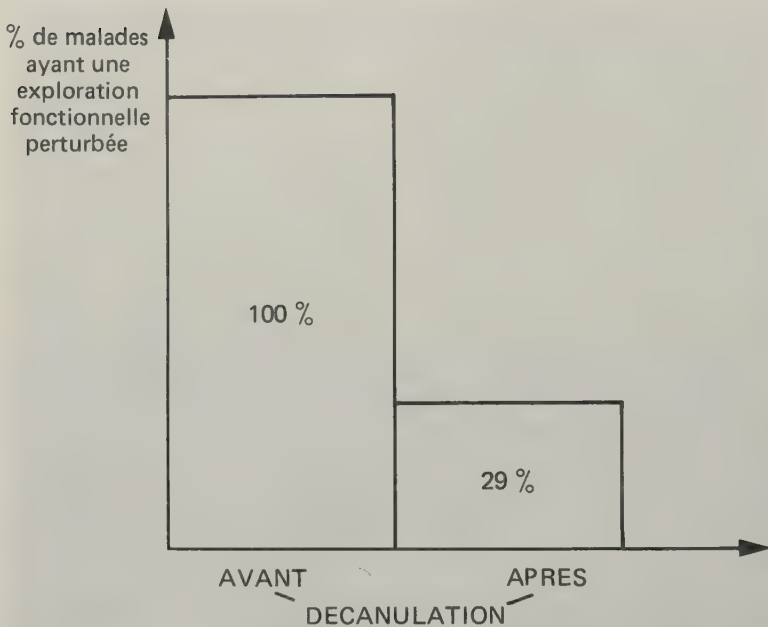


Tableau N° 6.

Cet examen prend toute sa valeur après la décanulation, lors de la surveillance des malades. Il permet de déceler et de suivre l'évolution des sténoses sans traduction clinique. C'est un élément objectif qui permet de juger de la tolérance d'une lésion et de l'efficacité des thérapeutiques proposées. En effet, nombre de sténoses sont bien supportées. Dans ces conditions, après avoir prévenu malade et médecin des risques d'une aggravation possible, il est souvent légitime de temporiser.

— Pour 46 patients, on ne retrouve aucune perturbation, ou bien l'examen n'a pas été fait.

— Dans 1 cas, il existait une insuffisance respiratoire chronique avant la maladie ; l'exploration fonctionnelle n'est donc pas représentative des lésions trachéales.

— Chez 23 malades, l'exploration fonctionnelle est perturbée, 17 de ceux-ci présentent une lésion radiologique et 6 sont indemnes de séquelles cliniques, radiologiques ou endoscopiques.

Leurs résultats :

- VEMS/CV varie entre 55 et 60 % ;
- Diminution de CV de 15 à 25 % par rapport à la valeur théorique ;
- Augmentation du volume résiduel (VR) par rapport à la capacité totale (CT), VR/CT se situant autour de 35 à 40 % ;
- Dans tous les cas, le syndrome obstructif est net ;
- Dans quelques cas, le syndrome est mixte (obstructif et restrictif).

— Pour 7 de ces 17 malades, on observe la disparition totale des signes respiratoires après un mois. Pour chacun, la première exploration fut pratiquée de 1 à 10 jours après la décanulation. Chaque fois, le résultat fut le même : syndrome obstructif lié à un bronchospasme. Ces mêmes patients sont réexaminés dans un délai de un à deux mois après la décanulation ; la spiropgraphie s'est tout à fait normalisée. Pourtant, dans aucun cas, les lésions trachéobronchiques ne sont améliorées ; une fois même, un petit granulome à l'orifice s'est transformé en sténose très importante (Obs. n° 30).

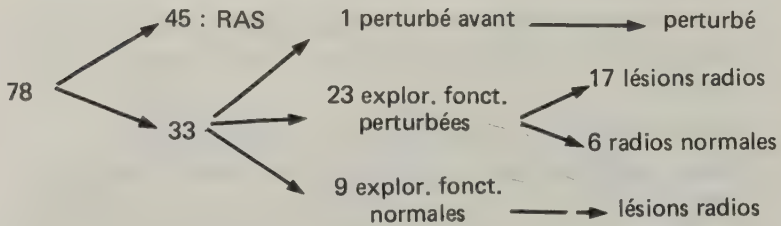
Ceci nous amène à évoquer les 9 derniers sujets dont nous n'avons pas parlé, qui présentent des lésions anatomo-pathologiques et dont l'exploration fonctionnelle est tout à fait normale.

— Les perturbations de cette exploration ne sont donc pas proportionnelles au degré de sténose.

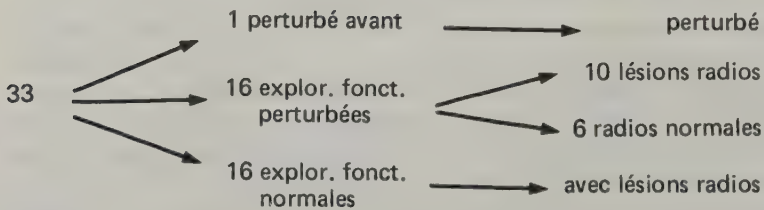
1. Les 10 lésions radiologiques dont la fonction respiratoire reste perturbée sont les plus graves : il s'agit de trois

trachéomalacies, deux sténoses cliniques importantes qui s'aggravent, les autres sont minimales.

2. Les 6 aspects radiologiques normaux avec exploration fonctionnelle perturbée sont invariables ; nous n'avons pas retrouvé de révélation tardive de lésion.



10 premiers jours



Après 1 mois

Tableau N° 7. — Traduction radiologique des explorations fonctionnelles perturbées.

C) Cet examen n'a pas un grand intérêt dans le cas de lésions trachéales non sténosantes.

V. ENDOSCOPIE

A) Sténoses

1. But

Elle permet de mesurer le niveau de la sténose par rapport à l'orifice, la hauteur et le nombre d'anneaux intéressés, la forme de cette lésion, les modifications de la lumière trachéale lors des mouvements respiratoires. Elle autorise, en outre, un geste thérapeutique précoce, entraînant la guérison définitive de lésions dont on pouvait craindre l'évolution vers la sténose.

2. Classification des lésions et anatomie pathologique

a) Etude histo-pathologique et classification sur un plan transversal, suivant la profondeur des lésions (ELOESSEN)

C'est un rappel théorique, car nous n'avons jamais pratiqué de biopsie, ni d'examen post-mortem ; cependant il n'est pas inutile car il nous permettra de mieux comprendre l'aspect macroscopique.

— Lésions intra-murales :

C'est la " trachéite circonscrite " due au traumatisme local, à l'infection et à des phénomènes allergiques. La muqueuse devient rouge, œdémateuse, recouverte d'exsudats fibrino-purulents. Il existe un œdème et une congestion veineuse intense, avec desquamation épithéliale et infiltration fibrino-leucocytaire.

L'atteinte de la zone sous-épithéliale entraîne un granulome inflammatoire au niveau du chorion avec congestion vasculaire et formation de néo-vaisseaux. Les glandes sont en hypercrinie muqueuse. En réalité, la diffusion des lésions est grande et l'étude histologique met en évidence une métaplasie malpighienne sur pratiquement toute l'étendue de la trachée.

Progressivement apparaît un processus de fibrose avec résorption partielle du tissu de granulation, laissant un bourrelet fibreux de volume très variable. Même dans les cas favorables, où le calibre de la trachée semble normal, les récurrences restent possibles, parfois très tardivement.

— *Lésions murales ou chorio-membraneuses :*

L'architecture est déjà altérée. Les arcs cartilagineux peuvent être hypertrophiés, épaissis, parfois même calcifiés ou fracturés et affaiblis, voire totalement lysés. Les fibres élastiques et musculaires sont dissociées par des bandes de fibrose. L'atteinte préférentielle de la charpente cartilagineuse entraîne une malacie. Si les lésions prédominent sur la pars membrana, la destruction des fibres est responsable de phénomènes dyskinésiques.

— *Lésions extra-murales :*

Franchissant la paroi trachéale, les lésions intéressent alors les espaces péri-trachéaux, réalisant une médiastinite circonscrite, associant infection, nécrose et fibrose. La gaine viscérale de la trachée s'épaissit, des adhérences vont alors fixer cette dernière aux organes du voisinage. L'infection joue un rôle déterminant dans la genèse de ce véritable carcan fibreux.

L'on conçoit la responsabilité de la trachéotomie, qui, même effectuée dans de parfaites conditions d'asepsie, ouvre à l'infection les espaces péri-trachéaux. Cette médiastinite, qu'il est parfois possible d'apercevoir sur les coupes tomographiques de profil, semble fréquente.

C'est à ce stade que l'on peut observer l'effraction des organes péri-trachéaux sous l'influence de facteurs mécaniques, mais aussi de fusées septiques et nécrosantes : ulcérations des gros vaisseaux et fistules trachéo-œsophagiennes.

D'autres classifications ont été proposées (Lindhölm) :

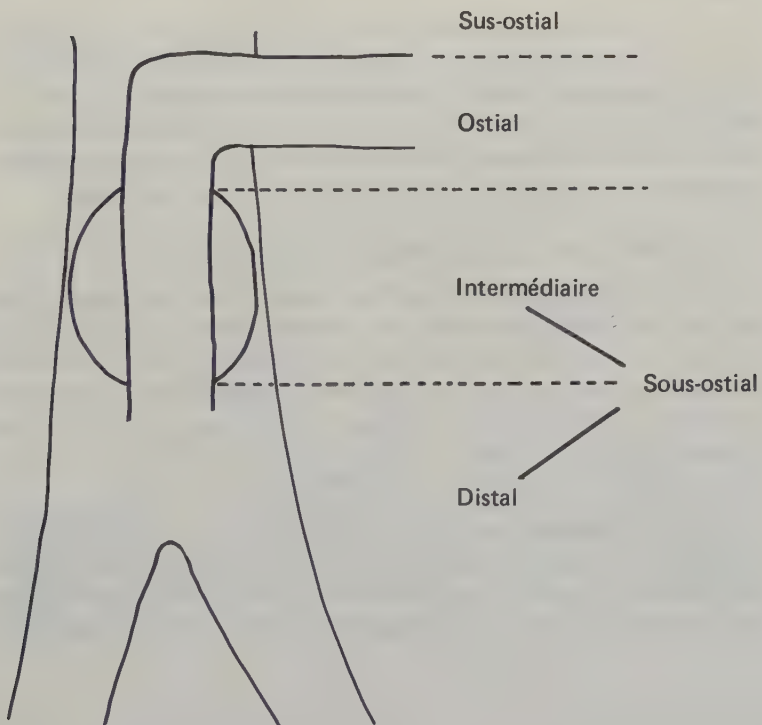
- I. Épithélium pratiquement intact ;
- II. Atteinte de l'épithélium sans lésion de la basale ;
- III. Atteinte de la sous-muqueuse sans lésion du péri-chondre ;
- IV. Atteinte du périchondre et du cartilage.

Les lésions murales apparaissent pratiquement dès la mise en place de la canule.

L'atteinte des cartilages peut être réalisée dès la huitième heure après la trachéotomie.

b) Classification en hauteur

C'est la classification de BAUMAN, qui est centrée par rapport à l'orifice canulaire.



3. *Classification selon la gravité et nos résultats*

Certaines lésions revêtent un caractère mineur ; fréquemment rencontrées, elles ont un grand intérêt dogmatique ; d'autres, majeures, retentissent sur l'équilibre ventilatoire de ces malades.

A de multiples reprises, il faut le souligner, l'association de plusieurs lésions se retrouve chez le même malade. Il est, enfin, un certain nombre de trachées parfaitement intactes.

Nos résultats sont étudiés sur 12 trachéotomies.

a) Altérations mineures

— Inflammation de la muqueuse endotrachéale :

La muqueuse est œdématiée, saignant au moindre contact. C'est un aspect qui disparaît très rapidement après la décanulation.

Nous en avons relevé trois cas, dans lesquels le compte rendu de trachéoscopie était toujours le même : " inflammation banale de tout l'arbre trachéo-bronchique ". L'endoscopie fut pratiquée aux troisième, cinquième et dixième jours après la décanulation. Un deuxième examen, effectué quelques mois plus tard, n'a jamais retrouvé de séquelles.

— Formations granulomateuses intra-trachéales :

Petites masses charnues qui prolifèrent au niveau des berges de l'orifice interne de trachéotomie, exceptionnellement au bec de la canule. Elles pendent, plus ou moins pédiculées dans la lumière trachéale. Elles sont de rencontre courante, puisque nous les avons observées quatre fois sur douze, de toutes façons rarement gênantes du point de vue fonctionnel.

Le traitement se fait par corticoïdes, nitrate d'argent, chirurgie. L'expérience prouve d'ailleurs que ces granulations disparaissent souvent spontanément. Sur quatre granulomes au niveau de l'orifice découverts lors d'une endoscopie

pratiquée à la décanulation, deux ont spontanément régressé en deux mois ; quant aux deux autres, ils ont disparu pour laisser la place à une sténose plus ou moins importante, sans jamais s'accompagner cependant de retentissement fonctionnel.

— *Altérations pariétales non inflammatoires et non sténosantes :*

Elles sont représentées par des arcs cartilagineux qui font saillie dans la lumière trachéale, sans entraîner de perturbation ventilatoire. Le siège est presque toujours sus-orificiel, entre la bouche de trachéotomie et le larynx. Nous en avons trouvé deux cas ; il s'agissait d'anneaux traumatisés ou luxés. Chez un patient, il existe une symptomatologie ventilatoire à type de syndrome obstructif.

b) Altérations majeures

Les séquelles à long terme, les plus importantes, sont représentées par les modifications de calibre de la trachée. Ces sténoses peuvent siéger à différents endroits.

Parmi les douze endoscopies pratiquées, nous avons rencontré huit rétrécissements de la lumière trachéale, dont six eurent un retentissement fonctionnel. Mais il faut se rappeler que l'endoscopie ne fut faite que pour des lésions graves ou lorsqu'il existait une symptomatologie clinique.

— *Lésions orificielles ou ostiales :*

— Fractures d'arc cartilagineux.

— Eperons sus-canaux : ils correspondent à des modifications de calibre au niveau de l'orifice puisqu'il s'agit de l'écrasement du versant supérieur de cet orifice par la canule. Le cas observé n'entraînait aucune gêne fonctionnelle.

— *Lésions sous-orificielles :*

Elles sont plus nombreuses, ce sont toujours des sténoses en virole ou en sablier.

Nous avons retrouvé deux sténoses en diaphragme d'un diamètre de 1 cm, entraînant une dyspnée d'effort dans un cas. Situées l'une à 3 cm sous les cordes vocales, l'autre à 1 cm sous les cordes vocales.

RESULTATS

Chez 12 malades ayant subi une endoscopie, nous trouvons une muqueuse normale chez l'un d'entre eux. Chez pratiquement tous les autres patients les lésions sont intriquées et multiples.

— *Sténoses fonctionnelles :*

Ce sont les trachéomalacies dues à l'altération des anneaux cartilagineux. Elles reconnaissent plusieurs étiologies, dont l'effondrement des arcs cartilagineux secondaire à une trachéotomie trop étendue, une chondrite infectieuse ou nécrotique et un laminage par un ballonnet trop gonflé.

Il existe un aplatissement expiratoire réduisant parfois le calibre à une étroite fente.

Deux trachéomalacies sur trois n'ont pas subi d'endoscopie dans notre service ; la symptomatologie étant franche, les patients ont été immédiatement transférés en chirurgie thoracique.

Il est vraisemblable qu'une endoscopie fut pratiquée avant l'intervention, mais nous n'en avons pas les résultats.

Voici les conclusions de l'examen du troisième malade :

- 3 semaines après la décanulation, Monsieur DHA... présente une dyspnée importante qui nous fait pratiquer une trachéoscopie ; celle-ci met en évidence, à 3 cm sous les cordes vocales, une sténose trachéale en virole, avec un rétrécissement de 50 % du diamètre trachéal ; il existe un aspect blanchâtre et bourgeonnant, intéressant deux ou trois anneaux évoquant un aspect néoplasique.

Malgré un traitement médical entrepris, les signes cliniques s'aggravent, et une semaine plus tard un nouvel examen est pratiqué qui, cette fois, montre au niveau du tiers supérieur de la trachée une dyskinésie très importante avec une obturation presque totale de la lumière trachéale au moindre effort de toux. Au niveau du tiers moyen, sur 3 cm une sténose concentrique plus fibreuse que bourgeonnante s'étant majorée (80 % de la lumière). Le tiers inférieur est normal.

Le seul traitement n'est plus alors qu'une anastomose termino-terminale.

L'anatomie pathologique de la pièce opératoire était la suivante : " sclérose hypertrophique pariétale avec résorption progressive des anneaux cartilagineux ".

B) Fistule œso-trachéale

Au niveau de la trachée, il existe une érosion de la muqueuse avec mise à nu des cartilages.

Au niveau de l'œsophage, on voit une nécrose ponctiforme noirâtre, plus ou moins recouverte de muqueuse apparemment normale.

DISCUSSION

I. UN RAPPEL ANATOMIQUE DE LA TRACHEE nous permettra de mieux comprendre le mécanisme physiopathologique des séquelles. Elle fait suite au larynx, répond en haut à la 6^e ou 7^e vertèbre cervicale, et par son extrémité inférieure à la 5^e ou 6^e vertèbre dorsale. Longue de 11 à 13 cm chez l'adulte où son calibre est de 15 à 17 mm. Se termine en bas en se bifurquant pour donner les bronches souches droite et gauche. Son trajet, oblique de haut en bas et d'avant en arrière, est cervical à sa partie haute pour devenir médiastinal antérieur, puis médiastinal moyen à sa partie basse. Ses rapports seront donc d'abord cervicaux :

- Avec, en avant, l'isthme du corps thyroïde, le thymus ou ses vestiges cellulo-grasieux ;
- En arrière, l'œsophage qui la déborde à gauche ;
- Latéralement, les lobes du corps thyroïde, le paquet vasculo-nerveux carotidien, l'artère thyroïdienne, les nerfs récurrents et les ganglions satellites.

Puis ils deviennent médiastinaux :

- Avec la crosse de l'aorte, la face antéro-latérale inférieure gauche de la trachée, l'œsophage en arrière et les amas ganglionnaires au niveau de la bifurcation, péricarde et oreillettes.

La trachée est entourée sur ses deux faces par les ramifications du pneumogastrique et du grand sympathique : plexus pulmonaire.

Structure de la trachée

Conduit aérien formé par la superposition d'arcs cartilagineux à convexité antérieure, reliés en arrière par une paroi membraneuse plane. Dans la paroi, on considère, avec Policard et Galy, quatre zones constituées de dedans en dehors par :

- La muqueuse ;
- La sous-muqueuse ;
- La tunique fibro-cartilagineuse ;
- L'adventice ou tissu péritrachéal.

Muqueuse : épithélium cylindrique cilié recouvert d'une couche de mucus ; le chorion conjonctif lâche, souvent infiltré de lymphocytes renfermant de nombreux capillaires et la puissante membrane élastique interne. Ce chorion est limité en dehors par une couche musculaire lisse.

Sous-muqueuse : couche conjonctive lâche, renfermant des réseaux vasculaires sanguins et lymphatiques et les glandes bronchiques.

Tunique fibro-cartilagineuse : lame de tissu fibreux, renfermant dans son épaisseur des anneaux cartilagineux incomplets en fer à cheval, ouverts en arrière, dont les extrémités réunies par le volumineux faisceau musculaire lisse, formé de fibres transversales.

L'adventice est constituée par le tissu conjonctif lâche, où cheminent des vaisseaux sanguins et lymphatiques reliés aux gaines périvasculaires.

Les dispositifs musculaires de la trachée

Les muscles lisses sont situés uniquement dans la paroi postérieure membraneuse entre les faisceaux élastiques internes en dedans et les glandes en dehors. Presque tous les faisceaux sont à peu près transversaux, parfois légèrement obliques, reliant les extrémités des arcs cartilagineux.



Tomographie trachéale normale.

Fibres élastiques :

Fibres subépithéliales ;
Fibres élastiques internes.

Variation de calibre

Trachée et bronches s'élargissent au cours de l'inspiration et se rétrécissent au cours de l'expiration. L'expiration forcée entraîne une obstruction complète de la trachée chez l'enfant.

Dans la toux, tous les phénomènes rencontrés à l'expiration forcée s'observent au maximum :

- Télescopage d'anneaux trachéaux et raccourcissement important ;
- Invagination de la paroi membraneuse.

II. FACTEURS ETIOLOGIQUES

A) Le malade

1. Influence du sexe

Sexe	Nbre de malades	Lésions		Séquelles radio		Séquelles graves	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
♂	47	25	53 %	21	44 %	7	14
♀	31	21	67 %	15	48 %	4	12

Tableau N° 8. — Relations entre séquelles et sexe.

— Les examens de contrôle, systématiques dans notre étude, sont les radiographies. Mais les lésions visibles radiologiquement ont le plus souvent la signification d'une cicatrice banale et n'ont aucune traduction fonctionnelle.

— La rubrique “ séquelles graves ” comporte les sujets ayant nécessité un traitement chirurgical, mais également ceux qui présentent une dyspnée, aussi minime soit-elle.

— D’après nos tableaux, les séquelles paraissent être un peu plus fréquentes chez les hommes que chez les femmes. Effectivement, les trois cas de trachéomalacie qui ont nécessité une résection anastomose de la trachée étaient des hommes. Cependant notre série n’est pas assez importante pour assurer une prédominance, et la différence n’est pas significative.

Certains auteurs, cependant, affirment la fragilité supérieure du larynx féminin et pensent que la femme paie un plus lourd tribut à la trachéotomie. C’est une affirmation qui nous paraît assez discutable.

Pour PONCET, ROULLEAU, DESNOS et coll., le sexe ne joue aucun rôle.

2. Influence de l’âge

(Voir tableau N° 9)

Nous avons arbitrairement constitué trois séries : de 0 à 25 ans, de 25 à 50 ans et au-delà de 50 ans. Nous constatons une nette prédominance des lésions après 50 ans, surtout lorsqu’elles sont importantes. Ce résultat est facile à admettre ; on peut aisément le mettre sur le compte d’un défaut d’élasticité, de trophicité de la muqueuse trachéale et une calcification des cartilages.

ABOULKER, PONCET, ROULLEAU et coll., ALBANO, DE MITRI, LISSAC et BONNET tirent les mêmes conclusions.

Pour certains, les trachéotomisés de moins de 25 ans sont aussi fragiles que les plus de 50 ans.

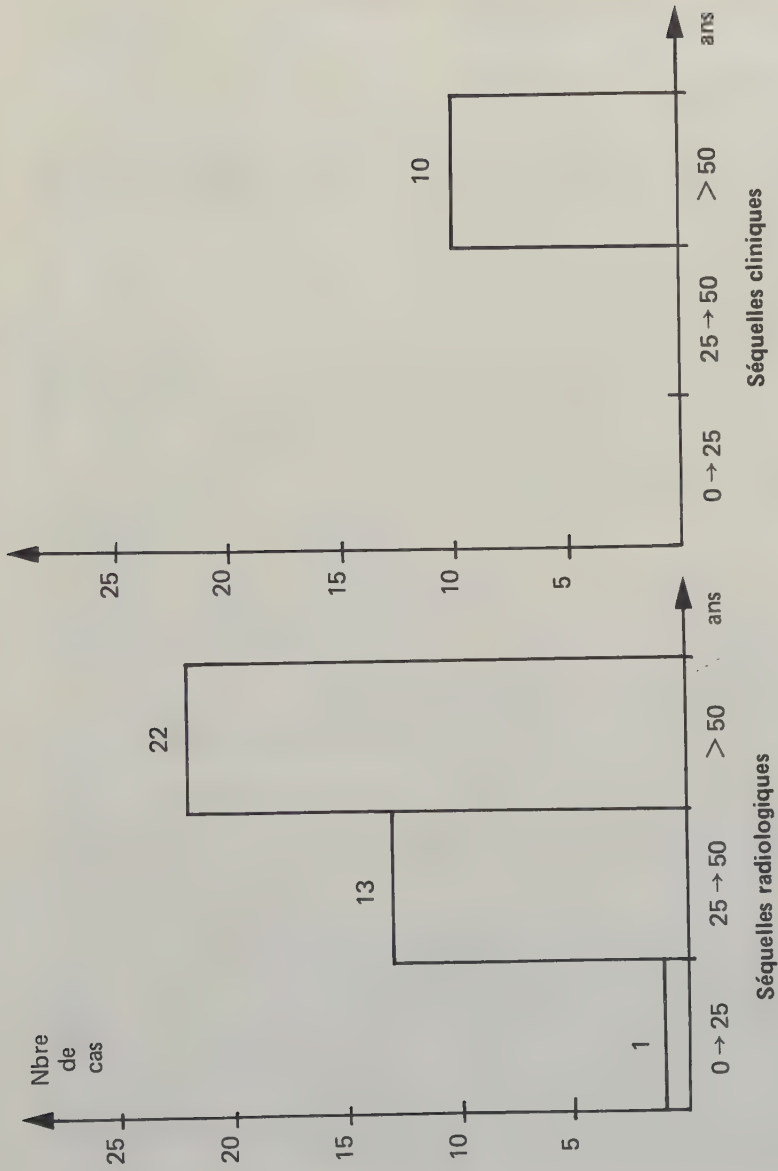


Tableau No 9. — Influence de l'âge dans l'importance des séquelles.

Pour MOUNIER-KUHN, GIROUD et coll., HENRY, l'âge ne jouerait aucun rôle.

3. Le terrain

C'est un facteur étiologique non négligeable dans la genèse des lésions trachéales. Il s'agit essentiellement et fréquemment d'éthyliques, d'obèses.

B) Influence de l'affection initiale

Maladie	Nbre de malades	Toutes formes lésions		Séquelles radiologiques		Séquelles graves radio et clinique	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
TETANOS	57	35	61 %	27	47 %	7	12 %
GUILLAIN-BARRE	21	11	52 %	9	42 %	4	19 %

Tableau N° 10. — Relations entre séquelles et maladie causale.

Notre série est insuffisante pour affirmer la prédominance d'une affection ou d'une autre dans la genèse des lésions.

PONCET, ROULLEAU et coll., DESNOS et coll., COLL, affirment que la gravité des séquelles est plus importante dans le tétanos. Celle-ci est due aux contractures généralisées qui se produisent parfois sous respiration assistée ; ces contractures impriment de nombreux micro-traumatismes à la muqueuse trachéale.

Pour VON SCHULTHESS, les ulcères trophiques sont plus fréquents dans les polyradiculonévrites.

Pour MOUNIER-KUHN et GIROUD, l'affection en cause n'a aucune action.

En fait, l'élément important retrouvé dans la littérature est la plus grande fréquence des séquelles graves consécutives aux trachéotomies pour maladies infectieuses (25 % pour ALQUIER). ABOULKER et MOLLARET ont également souligné depuis longtemps leur importance.

On peut rapprocher de l'affection initiale certaines circonstances qui sont à considérer non comme des facteurs déclenchants, mais comme des facteurs aggravants. Il en est ainsi des collapsus, des arrêts cardiaques et des chocs. Chez quinze malades qui présentent collapsus ou arrêt cardiaque au cours de la trachéotomie, l'évolution est la suivante :

- Chez 4 d'entre eux, aucune séquelle n'est décelée ;
- 3 présentent des lésions radiologiques sans traduction clinique ;
- 4 sténoses accompagnées de signes cliniques ;
- 1 fistule trachéo-œsophagienne ;
- 3 fistules trachéo-cutanées.

— Parmi les 7 sténoses cliniques, on retrouve 4 antécédents de collapsus ou de choc.

— L'unique fistule trachéo-œsophagienne présente un collapsus.

— Chez 27 malades ne présentant aucune séquelle on retrouve 2 arrêts cardiaques.

Les désordres circulatoires, en provoquant une ischiémie transitoire de la muqueuse trachéale, jouent vraisemblablement un rôle de facteur aggravant dans la pathogénie des séquelles trachéales.

LE BRIGAND, HATCH et OTTENI notent qu'un coma ou un collapsus provoquent des escarres de la trachée.

C) Gestes de réanimation

Sans prétendre retirer à la trachéotomie ni son efficacité ni son aspect salvateur, il faut cependant reconnaître son caractère antiphysiologique.

— Pour des raisons mécaniques tout d'abord : la trachée est un organe relativement mobile, et l'introduction dans sa lumière d'un tube rigide va détruire sa dynamique.

— Par les modifications physico-chimiques de l'air inspiré qui, sec et froid, provoque des sécrétions croûteuses, des moules bronchiques et bouchons pouvant obstruer totalement la canule.

Ces modifications entraînent également un remaniement histologique et l'épithélium cilié devient pavimenteux.

— Par l'infection qu'elle favorise, à tel point qu'après 48 heures de tubage il n'existe pas de prélèvement trachéal stérile.

— Enfin, le matériau des sondes et les produits désinfectants peuvent entraîner des phénomènes allergiques responsables d'un état inflammatoire local. Nous étudierons en détail cet aspect dans un paragraphe suivant.

1. Tubage

a) Méthode

Sur 23 trachéotomies pratiquées en urgence, nous retrouvons 17 lésions radiologiques, dont 4 accompagnées de manifestations cliniques.

Sur 55 trachéotomies réglées, nous retrouvons 34 lésions radiologiques, dont 4 avec extériorisation clinique. Ce qui se résume en pourcentage dans le tableau n° 11.

(Voir tableau N° 11)

Trachéo.	Trachée normale	Séquelles radio	Séquelles cliniques
Urgence	26 %	75 %	17 %
Réglée	39 %	61 %	7 %

Tableau N° 11. — Relations entre séquelles et techniques de trachéotomie.

Il existe une légère différence qui n'est pas significative. Sur ce point nous ne sommes pas en accord avec la littérature, mais cela tient vraisemblablement au fait que nos interventions en urgence ne sont pas faites en "catastrophe". Elles sont pratiquées sans délai, mais le malade est en général préparé et les opérateurs sont entraînés.

— Nous ne reviendrons pas sur la technique opératoire ni sur le niveau de l'orifice. Ce sont des éléments maintenant bien établis et sur lesquels les discussions se sont taries.

b) Durée du tubage

En observant ces graphiques (tableau n° 12), on ne peut que constater que le pourcentage des malades présentant des séquelles augmente parallèlement à la durée de la trachéotomie. Ainsi pour une trachéotomie supérieure à 3 mois, 90 % des patients présentent des lésions. Les séquelles avec manifestations cliniques augmentent avec la durée de la trachéotomie. Lorsque celle-ci est inférieure à 1 mois, on ne trouve pas de lésions graves.

(Voir tableau N° 12)

En conclusion, on peut penser que pour des intubations endotrachéales ne dépassant pas un mois, les troubles sont dans l'ensemble minimes. Après ce délai, ils augmentent dans des proportions assez importantes.

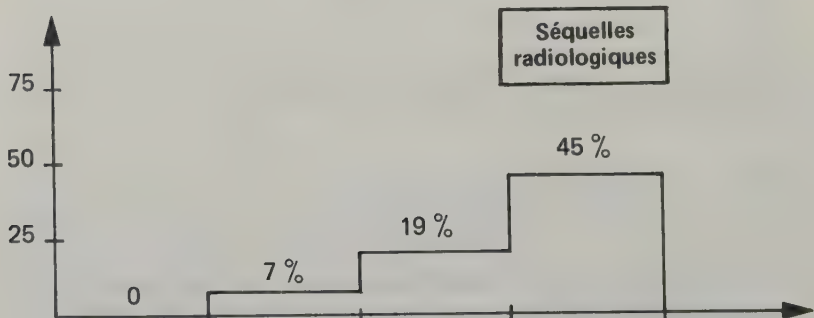
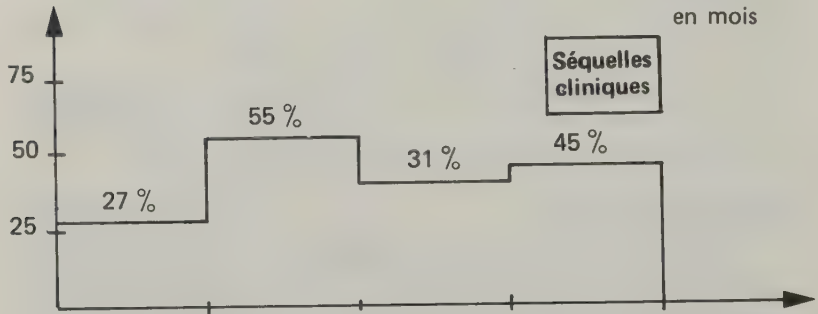
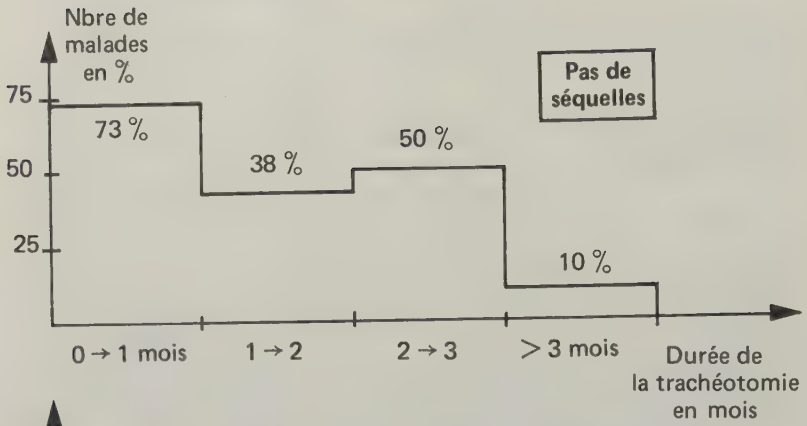


Tableau N° 12. — Rapport entre la durée de la trachéo et les séquelles.

— Pour GIROUD (M.), la durée de la trachéotomie et de la ventilation assistée n'a aucune influence sur les séquelles.

— A ce sujet, se pose le problème de l'intubation prolongée par voie haute : problème que nous reverrons au chapitre de la prophylaxie.

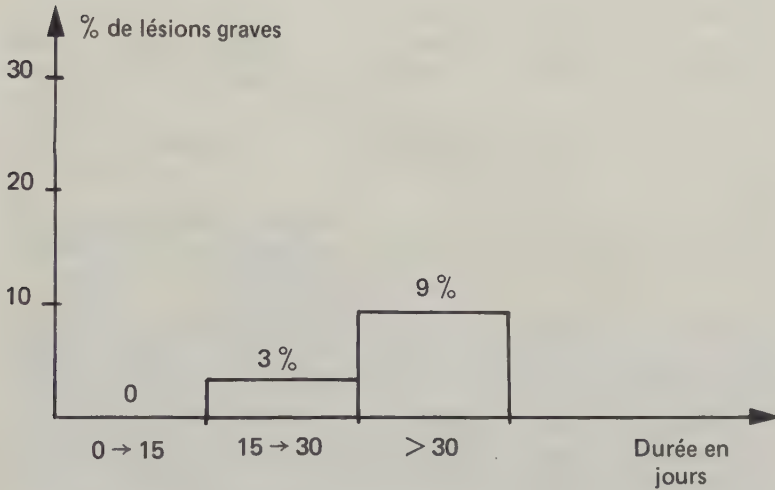


Tableau N° 13. — Rapports entre la durée de la ventilation assistée et les lésions graves.

Pourcentage de malades atteints de séquelles cliniques

Nous constatons que ces dernières apparaissent pour une ventilation assistée supérieure à 15 jours, et surtout quand celle-ci dépasse 1 mois. En général, une ventilation assistée de longue durée correspond à une maladie plus grave. Les travaux de WESTGATE vont dans le même sens que nos résultats.

GIROUD et coll. pensent qu'il n'existe pas de corrélation.

Nom	Age	Durée de resp. assistée	Manifestations
SIR...	47	> 1 mois	Fistule trachéo-œsophagienne
LEN...	69	> 1 mois	Affaissement des anneaux cartilagineux sectionnés, oppression
DHA...	67	1 mois	Malacie
ANT...	64	> 1 mois	Sténose double, dyspnée d'effort
LAT...	57	2 trachéotomies successives	Malacie
VET...	57	> 1 mois	Dyspnée d'effort, sténoses à l'orifice et au bec canulaire importantes
SYL...	63	> 1 mois	Dyspnée de repos, rétrécissement concentrique à l'orifice
DEH...	66	15 jours	Dyspnée de repos, sténose à l'orifice
CHE...	68	18 jours	Malacie
KIR...	77	26 jours	Syndrome destructif très important et sténose fixée

Tableau N° 14. — Rapports entre durée de la ventilation assistée et séquelles. Manifestations cliniques les plus importantes.

2. Les sondes

a) Matériau

En période de ventilation artificielle, nous utilisons des canules de Sjöberg en caoutchouc. Actuellement d'autres matières sont à l'étude, tel le chlorure de vinyl, ou des canules en plastique très souple et armé qui semblent être bien supportées (BOUCHE, RIU et coll.).

b) Diamètre des canules

Nous avons fait une étude du rapport diamètre de la canule/diamètre de la trachée à un niveau donné chez tous les malades trachéotomisés, car nous pensions qu'il existait un lien de cause à effet entre cet élément et les lésions trachéales. En fait il n'en est rien, et ce rapport n'a aucune valeur. Il est cependant préférable, en pratique, de mettre en place une sonde de trachéotomie dont le diamètre avoisine celui de la trachée. En effet, l'étanchéité est alors facile à réaliser et la zone de pression du ballonnet est régulière et étendue.

c) Ballonnet

Beaucoup de travaux se sont accordés pour en faire le principal responsable des sténoses : RIU, MATHE et coll., VIC-DUPONT, MOUNIER-KUHN et HAGUENAUER.

Dans notre étude, sur 26 lésions radiologiques nous en avons trouvé 10 pour lesquelles le complexe bec-ballonnet avait joué un rôle. Parmi celles-ci il faut signaler une fistule œso-trachéale, trois trachéomalacies, deux hernies postérieures. Trois patients ont présenté des troubles cliniques.

Le mécanisme est simple : la pression du ballonnet provoque une ischiémie de la muqueuse.

Tout doit être fait pour essayer de réduire cette ischiémie pariétale. Le moyen le plus simple est de ne pas trop gonfler le ballonnet. En effet ce dernier peut entraîner des lésions de la pars membrana ; rapidement une nouvelle fuite s'installe qui impose une nouvelle injection d'air pour assurer l'étanchéité. Ainsi on a une suspicion clinique d'atteinte pariétale lorsque tous les jours il faut gonfler un peu plus le ballonnet.

A l'ischiémie pariétale, l'hyperpression dans le circuit du ballonnet ajoute une déviation axiale de la canule ; la pars membrana se laissant distendre, le ballonnet fait saillie en arrière et repousse vers l'avant le bec canulaire (RIU, TOTY).

Ainsi est réalisée une ulcération antérieure, aggravée par les traumatismes répétés des sondes d'aspiration qui butent toujours dans la même zone. Progressivement peut apparaître une sténose ou une ulcération vasculaire.

A l'appui de ceci, les expériences de SHELLY sur le chien ont permis de conclure que lorsque la pression de gonflage est supérieure à la pression veineuse trachéale, des lésions irréversibles apparaissent.

Pour notre part nous avons une majorité de lésions orificielles, mais il faut reconnaître que lorsqu'il s'agit de sténoses graves, elles siègent au niveau du ballonnet. Nous verrons plus loin les différentes sortes de ballonnet proposées actuellement.

d) Moyens de stérilisation

— De nombreux produits ont été essayés successivement : alcool, ammonium quaternaire, hexachlorophène, dérivés chlorés, composés phénoliques, formol. Ils ont tous été accusés d'entraîner une irritation des muqueuses.

— L'oxyde d'éthylène faiblement caustique est accusé par certains auteurs d'entraîner la production de dérivés toxiques (BOUCHE, RIU). Pour LIPTON, cet oxyde se transformerait, au contact de la muqueuse trachéale, en éthylène glycol et en éthylène chlorhydrique, produits extrêmement caustiques.

— La préférence va actuellement à la stérilisation par des agents physiques : le rayonnement gamma (GUERRIER).

— Nous utilisons jusqu'à une période assez récente le rayonnement gamma ; nous l'avons remplacé par l'oxyde d'éthylène.

3. Contention des sondes

Elle est très défectueuse. La collerette de la sonde ne sert qu'à éviter des décanulations intempestives mais reste

sans effet sur les mouvements de plus faible amplitude. Le point fixe est constitué par la trachée elle-même, de sorte que les mouvements imprimés à la canule sont intégralement transmis à la trachée avec d'autant plus de facilité que cet organe est plus superficiel.

4. Influence de l'aspiration

Plusieurs facteurs rendent ce geste traumatisant ; ils tiennent au matériel, à l'opérateur et au malade.

- Les sondes les mieux tolérées, dans la littérature, sont les sondes molles en latex, à extrémité inférieure mousse.

- La localisation de l'orifice est également très discutée : distale ou latérale ? De toutes façons il existe un effet ventouse si l'aspiration est trop profonde.

- L'aspiration doit être douce et se faire de bas en haut, sans phénomène de va et vient.

- Il faut utiliser des sondes stériles.

- Classiquement, les aspirations mal faites ou trop profondes entraînent des granulomes de la caréna ; nous n'en avons pas observé un seul. Par contre, sur les feuilles de réanimation, deux fois des aspirations sanglantes sont notées ; dans les deux cas, on retrouve une sténose légère située au niveau du bec canulaire.

5. La stase et l'infection

L'infection existe à deux niveaux : constamment au niveau de l'orifice de trachéotomie et fréquemment à l'étage bronchopulmonaire. Il n'est pas de notre sujet d'étudier en détails ces complications, mais nous devons en tenir compte dans la mesure où elles précèdent et sont la cause des séquelles pleuropulmonaires des trachéotomisés.

Dans toutes les observations on note une hyperthermie entre 38 °C et 39 °C quelques jours après l'ouverture trachéale, deux fois des hémocultures positives.

Au niveau de l'orifice les germes sont retrouvés dans les proportions suivantes :

- 57 % Protéus
- 52 % Pyocyanique
- 38 % Klebsiella
- 26 % Entérocoque
- 26 % Colibacille
- 10 % Staphylocoque
- 1 % Pneumocoque

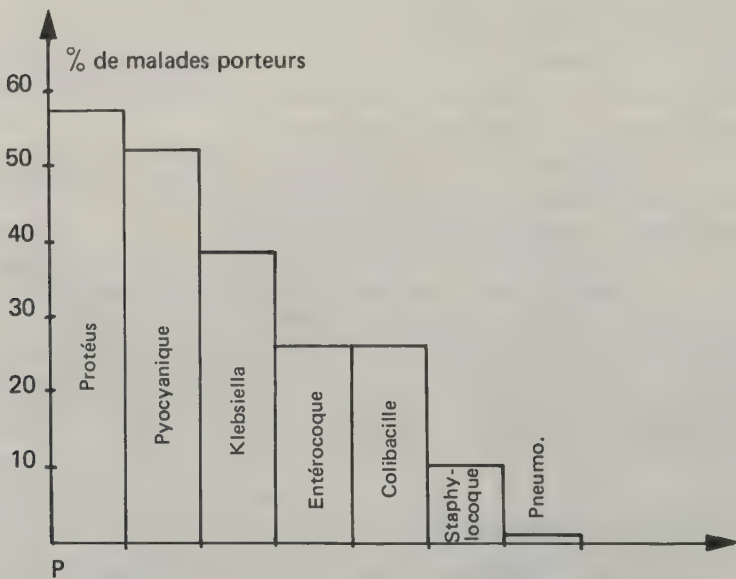


Tableau N° 15. — Nature et pourcentage des germes retrouvés dans les prélèvements trachéaux.

Ces germes ne sont jamais seuls, il existe toujours deux à quatre souches associées sur un même prélèvement.

Pour THIBAUT et LE BRIGAND, aucun prélèvement n'est stérile 48 heures après la trachéotomie. Il s'agit en

général d'une infection exogène par des germes hospitaliers qui sont résistants à de nombreux antibiotiques.

Il est indéniable que cette infection locale permanente joue un rôle important dans les vices de cicatrisation de l'orifice trachéal.

C'est la raison pour laquelle les soins procurés à ces patients doivent être faits aussi stérilement que possible et qu'une couverture antibiotique à large spectre n'est pas superflue, bien qu'elle puisse entraîner des résistances.

Mais il faut reconnaître que les cas sont nombreux où ces problèmes infectieux n'ont, en définitive, aucun retentissement fâcheux sur l'évolution de la maladie. La difficulté paraît être de faire la différence entre un simple portage de germes pathogènes et leur rôle dans une complication intercurrente.

Et Mme STEKELY, dans son étude sur les modifications anatomiques des poumons après trachéotomie, conclut en disant que : " cette technique, si précieuse dans l'immédiat, ne semble pas introduire de lésions susceptibles d'aggraver l'état du malade. Cette conclusion est à rapprocher de l'absence de toute séquelle décelable à l'examen fonctionnel, même longtemps après fermeture de la trachéotomie ".

Sur quinze patients ayant présenté des lésions radiologiques pulmonaires, deux ont conservé une sensibilité particulière et présentent des surinfections fréquentes.

RAPIN, LISSAC et coll. pensent que ces complications infectieuses existent surtout chez les malades atteints de tétanos, car leur équilibre est précaire et ils sont fragiles aux moindres gestes.

Ces 15 malades comprenaient 4 polyradiculonévrites sur 22, c'est-à-dire 18 %, et 11 tétanos sur 56, c'est-à-dire 19 %. Il s'agissait d'atelectasies, de pneumopathie, d'œdème aigu du poumon.

6. Humidification

C'est un élément fondamental et l'on pêche rarement par excès. Si l'air inspiré est trop sec, les sécrétions vont adhérer aux parois sous forme de moules. Ces concrétions muco-purulentes jouent un rôle considérable dans la pathogénie des lésions trachéales. En effet, elles adhèrent si intimement à la muqueuse qu'en cherchant à les arracher la sonde d'aspiration provoque des saignements, puis de nouvelles croûtes, en un véritable cercle vicieux qui conduit à l'ulcération puis au granulome et à la sténose.

L'humidification est le meilleur traitement prophylactique de ces complications.

Humidification qui peut se faire par :

- Humidificateurs chauffants avec appareil respiratoire ;
- Appareils à aérosols permanents ;
- Aérosols intermittents ;
- Instillateurs de fluidifiants : (N-acétyl-cystéine) ;
- Nébuliseurs à ultra-sons.

L'instillation d'eau distillée et de sérum isotonique salé ou bicarbonaté semble suffisante à beaucoup d'auteurs, car les produits mucolytiques sont parfois mal tolérés.

Parmi nos 78 observations, des bouchons ont été notés chez trois malades ; aucun d'eux n'a présenté de séquelle. Il est donc vraisemblable que l'humidification pratiquée dans le service est satisfaisante. Elle se fait essentiellement par un brumisateur à ultra-sons.

D) Données statistiques et étiopathogéniques radiologiques

Nous avons personnellement étudié le devenir de 78 patients trachéotomisés et assistés respiratoires dans un service de réanimation médicale. Ils représentent 57 tétanos et 21 Guillain-Barré.

- Il existe une cicatrice radiologiquement décelable dans tous les cas.
- Une diminution du calibre de la trachée dans 47 % des cas de tétanos et dans 42 % des cas de Guillain-Barré.
- Une sténose grave fonctionnellement ressentie dans 12 % des tétanos et dans 19 % des Guillain-Barré.
- Dans le groupe des tétanos :
 - 83 % des lésions siègent au niveau de l'orifice de trachéotomie : 3 granulomes, 21 rétrécissements fibreux ;
 - 38 % des lésions au niveau du ballonnet : 1 granulome, 1 trachéomalacie, 9 rétrécissements fibreux ;
 - 34 % au niveau de l'extrémité distale de la sonde trachéale : 1 granulome, 1 fistule, 8 rétrécissements fibreux ;
 - 45 % des lésions sont de sièges multiples.
- Dans le groupe des Guillain-Barré, le petit nombre de cas exclut toute signification statistique. Citons néanmoins le niveau des lésions trachéales :
 - 100 % des cas au niveau de l'orifice de trachéotomie ;
 - 37 % des cas au niveau du ballonnet ;
 - 37 % des cas au niveau de l'extrémité de la sonde.

(Voir tableau N° 16)

Dans les deux groupes (tétanos et Guillain-Barré), un élément n'a pu être chiffré : la nocivité des ballonnets trop gonflés et des sondes mal orientées traumatisantes. Nous n'avons aucune possibilité de donner la valeur statistique de nos observations, mais par contre, chaque cas où nous avons observé, sur deux radiographies successives, un ballonnet trop gonflé ou un bec de sonde traumatisant, a présenté une lésion trachéale.

LÉSIONS TRACHEALES : 47 % (TETANOS)				
Type des lésions	Siège de la lésion			
	Orifice 83 %	Ballonnet 38 %	Extrémité de la sonde 34 %	Sièges multiples 45 %
Rétrécissements fibreux	21	9	9	
Granulomes	3	1	0	
Fistules	1	0	1	
Trachéomalacies	0	1	0	

LÉSIONS TRACHEALES : 42 % (GUILLAIN-BARRE)				
Type des lésions	Siège de la lésion			
	Orifice 100 %	Ballonnet 37 %	Extrémité de la sonde 37 %	Sièges multiples 50 %
Rétrécissements fibreux	5	3	2	
Fistules	1	0	0	
Trachéomalacies	1	0	0	
Divers	1	0	1	

Tableau N° 16. — Données statistiques et étiopathogéniques radiologiques.

Les lésions trachéales se situent donc au niveau de l'orifice de trachéotomie, dans la majorité des cas, puis au niveau du ballonnet et de l'extrémité de la sonde, dans moins de la moitié des cas.

Nos constatations sont pessimistes et souvent en désaccord avec les données de la littérature médicale.

Conclusion

Le radiologue a une grosse responsabilité dans la surveillance des trachéotomisés et dans la prophylaxie des lésions. Ceci implique une étroite collaboration entre le service d'hospitalisation et le service de radiodiagnostic, ainsi qu'un travail quotidien très minutieux.

Le dépistage des lésions constituées est presque totalement le fait du radiodiagnostic ; malheureusement, à ce stade, nous ne pouvons plus faire qu'un simple bilan.

E) Nos résultats comparés à ceux de la littérature, en se basant sur l'anatomie

1. *Fistules œso-trachéales*

Elles sont rarement décrites, car le plus souvent mortelles. Elles sont provoquées soit par l'extrémité de la canule, soit par l'hyperpression du ballonnet.

NICOLAS et coll. ont bien étudié l'anatomie pathologique de ces fistules ; ils décrivent un muscle œsophagien atrophié prénécrotique, et une fibrose.

La pathogénie est la suivante : le ballon et son degré de gonflement, la durée de la trachéotomie, l'infection (aspect de myosite aigu du muscle œsophagien).

D'autres facteurs entrent en jeu, telle que la fragilité de la paroi membraneuse postérieure de la trachée.

Il existe également au niveau de l'œsophage antérieur une ligne blanche mal vascularisée favorable aux nécroses.

On peut aussi invoquer l'infection trachéale, les ulcérations de décubitus par reflux gastro-œsophagien, une œsophagite peptique provoquée par la sonde gastrique.

Il ne faut pas non plus oublier le rôle de certains médicaments, tels que les corticoïdes, les anti-inflammatoires.

Pour la majorité des auteurs, cette lésion est d'apparition précoce : entre 23 jours et 2 mois.

— La découverte peut être brutale et catastrophique par inondation trachéo-bronchique ; elle peut être plus discrète lors du retrait de la sonde œsophagienne ou lors du dégonflage du ballonnet.

— Pour notre part, nous avons observé un léger reflux gastrique au niveau de l'orifice de trachéotomie lors du retrait de la sonde gastrique.

Les statistiques sont les suivantes :

NICOLAS (F), DUPON et coll.	0,66 %	3/300
OTTENI et coll.	1,3 %	3/229
TOTY et coll.	1 %	5/492
MALMEJAC et DOR	0,5 %	3/551
Clinique de Réanimation	1,2 %	1/78

Tableau N° 17. — Fistules œsotrachéales. Nos résultats et ceux de la littérature.

Pour ABOULKER, la conjonction d'une sonde de trachéotomie à ballonnet et d'une sonde gastrique rigide favoriserait l'éclosion de ces ulcérations, et MOULONGUET a décrit des médiastinites et des gangrènes pulmonaires suivant ces escarres trachéo-œsophagiens.

2. *Fistules trachéo-cutanées*

En général, un traitement anti-infectieux et un nitrage local suffisent souvent pour les faire régresser.

TZETZU en cite trois cas, dont deux se referment sur simple avivement, et le troisième par trachéoplastie.

LEWIS rapporte un cas de lyse cartilagineuse consécutive.

HENRY en décrit quatre sur vingt-cinq trachéotomies ; il pratique deux fermetures chirurgicales. La cicatrisation interne de la trachée est bonne, entraînant tout au plus une petite rigidité (ANDRIEU-CALVET : 2 %).

Dans notre service, nous recensons 5 patients sur 78 présentant une fistule trachéo-cutanée. Toutes guérissent avec l'aide d'une plastie cutanée. Les tomographies de deux de ces malades montrent une rigidité trachéale au niveau de l'ancien orifice.

3. Sténoses

a) Pourcentage de sténoses graves dans la littérature

(Voir tableau N° 18)

b) Latence d'apparition

Elle varie de quelques jours à plusieurs années.

Pour NOIRCLERC et DOR, elle est de 1 à 17 mois.

Pour GIROUD, de 2 mois à 3 ans.

FORSTER et CHANCE parlent de la survenue de sténoses 50 et 61 ans après la trachéotomie.

Quant à nous, les sténoses graves se manifestent cliniquement le premier mois après la décanulation pour deux patients et le septième mois pour le troisième malade.

Pour les sténoses de gravité moyenne, ne nécessitant aucune intervention, la découverte varie entre 1 mois et 4 ans, mais nous ne pouvons affirmer que la découverte correspond à l'apparition de la sténose.

Année	Noms	%
	DUGAN	0,23
	HEAD	0,43
	CASTAING	0,7
	V. SCHULTHESS	0,75
	MEADE	1,4
1964	MOUNIER-KÜHN	1,5
	ANDRIEU, CALVET	1,6
1967	MASSON (chir. thoracique)	1,9
	NOIRCLERC et DOR	2
1956	TZETZU, DIMITRIU, GLOARA	2,3
	MORAND	3
	WESTGATE, ROUX	3,2
1958	ABOULKER, DEMALDENT	3,5
	LE BRIGAND	3 à 4
	KUNLIN	3 à 4
	OPPLIGER	4,9
1955	FALBE, HANSEN	5
1962	COLL	8
	MOLLARET	8
1958	FONTAINE, WERNER	9
	GIROUD M. et coll.	11,4
	HENRY (J. Cl.)	12
	DESNOS	50
	ABOULKER	16 % sténoses graves bien tolérées 3 % sténoses graves parmi les vivants d'un centre neuro-respiratoire 4 % quand dépistage systématique
	NANCY	3,8 % sténoses graves opérées 10 % sténoses importantes radiolo- giquement 18 % sténoses découvertes lors d'exa- men systématique

Tableau N° 18. — Pourcentage de sténoses graves dans la littérature.

c) Localisation

- Les 3 malades opérés sont atteints de trachéomalacie.
- Pour les sténoses de moyenne gravité, c'est-à-dire accompagnées de manifestations cliniques discrètes bien tolérées, ou bien correspondant à une lésion radiologique importante sans signes cliniques, les localisations sont réparties de la façon suivante : 3 lésions complexes (bec-ballonnet, orifice) et 5 localisées au niveau de l'orifice.
- Parmi les 15 sténoses dépistées systématiquement, 11 se trouvent au niveau de l'orifice et 4 ont des localisations multiples.

Elles ont donc une situation essentiellement orificielle, ce qui correspond aux statistiques d'ABOULKER. EVERETTE JAMES et coll. sont du même avis ; pour eux les complications à l'orifice varient de 2 à 15 %. Ils pensent que les symptômes cliniques sont en corrélation plus avec l'activité du patient et les variations individuelles qu'avec les mesures radiographiques et bronchoscopiques.

F) Rôle des perturbations biologiques et des médicaments

Tous les éléments déjà étudiés cherchent à réduire le traumatisme de la muqueuse, en améliorant la qualité du tubage. Il faut aussi envisager l'étude des facteurs endogènes qui peuvent fragiliser la muqueuse.

*1. Conséquence des perturbations biologiques
sur la muqueuse laryngo-trachéale*

- L'hydratation correcte de la muqueuse est un élément fondamental. Nous avons déjà insisté sur l'hydratation locale, encore faut-il assurer une hydratation correcte de tout l'organisme. Lors d'une déshydratation, il existe une diminution du film muqueux, l'action des cils vibratils devient moins efficace, les sécrétions s'accumulent en concrétions épaisses et adhérentes.

— Pour MOUNIER-KUHN, REBATTU, une carence calorique vitaminique ou protidique risque de rendre plus sensible la muqueuse aux divers traumatismes. La mauvaise cicatrisation observée chez les malades carencés est un fait quotidien.

— Toutes les circonstances entraînant une mauvaise vascularisation de la muqueuse : collapsus, anémie aiguë, détresse cardio-respiratoire, drogues vaso-constrictives vont augmenter les risques de lésions (ATKINS, STILES, WEST-GATE et ROUX).

2. Influence des médicaments

a) Les antibiotiques

Nous les utilisons systématiquement ; au départ antibiothérapie à large spectre, puis sélective après isolement des germes.

Pour SADOUL, l'essentiel est plutôt de renforcer les défenses du malade par une bonne équilibration métabolique et les vaccinations anti-infectieuses, car la couverture antibiotique, même à large spectre, n'empêche pas toujours ces accidents.

b) Les anti-inflammatoires

— Beaucoup d'auteurs préconisent l'emploi d'anti-inflammatoires 8 jours avant et 15 jours après la suppression de la canule.

— Pour ALQUIER, GIROUD et coll., il serait bon de prescrire des corticoïdes dès qu'une lésion endoscopique est décelée, et ceci quelle que soit l'importance de cette lésion.

Pour MOUNIER-KUHN, les corticoïdes ne donnent pas de résultats.

— Quant à nous, nous nous contentons d'anti-inflammatoires type phénylbutazone ou pyrosolidine-oxyphénylbu-

tazone ; or un seul granulome sur 10 lésions inflammatoires banales s'est transformé en sténose légère.

G) Facteur personnel

Tous les éléments que nous venons d'envisager ne suffisent pas à expliquer la totalité des sténoses trachéales, et surtout l'évolution différente de deux lésions qui initialement semblaient tout à fait comparables. Les troubles trophiques de la muqueuse des voies respiratoires permettent sûrement de rendre compte, en partie, de ces évolutions, parfois déroutantes. Il n'en reste pas moins que la propension à développer des sténoses est variable suivant les malades, et qu'en définitive le terrain joue un rôle important dans la fréquence et la gravité des séquelles du tubage des voies aériennes.

Il n'y a pas d'élément constant dans l'étiologie, mais la conjonction de deux ou trois.

III. ESSAI DE PROPHYLAXIE

A) Indications : intubation ou trachéotomie ?

— A ce sujet se pose le problème de l'intubation prolongée par voie haute : beaucoup d'auteurs pensent que lorsque celle-ci est de courte durée, elle laisse moins de séquelles que la trachéotomie (GERACI).

Pour FEARON et coll., SYMCHYCH et CADOTTE, les inconvénients sont identiques pour les deux méthodes.

ABBOTT trouve 34 % de lésions laryngées permanentes après intubation (allant de la sténose sous-glottique sévère à la cicatrice sans sténose), et au-delà de 8 jours il préconise la trachéotomie.

HATCH, avec une expérience de 167 intubations et 500 trachéotomies, conclut que ces dernières doivent être prati-

quées si une voie aérienne artificielle doit être maintenue pendant plus de 48-72 heures.

SAMAAN (H.A.) affirme lui aussi le rôle limité de l'intubation à cause de la durée et insiste sur la supériorité de la trachéotomie dans un centre bien organisé.

Inversement, BREITENBACH, après une étude comparative de ces deux méthodes, écrit que les séquelles de l'intubation sont moins nombreuses et pour la plupart réversibles, et que les complications infectieuses sont moins fréquentes.

Certains auteurs obtiennent de bons résultats avec des intubations de 30 jours.

— JAUBERT de BEAUJEU et coll. présentent trois observations, dont deux intubations prolongées ; ces dernières offrent les mêmes problèmes que la trachéotomie, la technique n'étant pas mise en cause.

Nous employons rarement l'intubation pour des raisons fort simples. En effet, dans la pathologie que nous étudions (tétanos et Guillain-Barré), il est bien difficile de prévoir la durée de la ventilation assistée ; or, tout le monde connaît la gravité d'une trachéotomie succédant à une intubation prolongée (LE BRIGAND).

Nous avons récemment fait deux tentatives chez des malades atteints de tétanos, malheureusement ils sont décédés.

B) Tubage

1. Matériel

Il existe actuellement des sondes en chlorure de vinyl ou de nouvelles canules en plastique très souple et armé qui paraissent être moins agressives que le caoutchouc.

2. Introduction de la canule

Pas d'intubation préalable pour LE BRIGAND, FREYSS, ABOULKER.

— L'orifice de trachéotomie doit être bien central. Il faut éviter le passage forcé de la canule pouvant provoquer de gros délabrements allant jusqu'à la luxation d'anneaux trachéaux.

— Il est nécessaire de faire un cliché thoracique dès la fin de l'intervention afin de s'assurer de l'absence d'effraction pleurale, de la situation exacte de la canule et du degré de distension du ballonnet.

C) Assistance respiratoire

1. Distension du ballonnet

La pression du ballonnet est souvent beaucoup plus élevée que nécessaire, provoquant une ischiémie de la muqueuse trachéale. Il existe actuellement des ballonnets à basses pressions. Une radiographie trachéale standard met en évidence cette distension du ballonnet et, par voie de conséquence, de la trachée. De plus, on peut se méfier cliniquement de ce phénomène lorsque régulièrement il faut le gonfler plus. Certains auteurs préconisent des sondes de longueur différente afin de varier la zone de pression ; nous n'en avons pas l'expérience.

On a proposé :

- Des sondes à ballonnet aérostat (ABOULKER) : la compression s'exerce sur le segment sus-orificiel de la trachée. Mais l'étanchéité entre la canule et la trachée n'est pas assurée, il existe donc des fuites d'air ;
- Des sondes à double ballonnet alternativement gonflé ou des sondes de longueur différente ;
- Des sondes sans ballonnet, les fuites d'air étant compensées par une hyperventilation (AVERY) ;

— Des sondes dont le manchon communique avec leur lumière au moyen d'orifices. A chaque insufflation, une partie de l'air gonfle le ballonnet (MARTINEZ H.E.).

— On a préconisé des ballonnets amovibles adaptables sur canules en argent ou en plastique.

— GRILLO constate que l'utilisation de canules avec ballonnet de latex " chiffonné " évite les lésions.

— Le ballonnet classique, pour une pression d'insufflation de 20 à 25 cm d'eau, nécessite 180 à 250 mm de Hg. Pour un ballonnet " chiffonné ", 15 à 30 mm de Hg sont nécessaires.

2. Déplacements de la canule

Il en existe deux sortes : ceux de grande amplitude, liés à une mauvaise contention des sondes ou du malade ; ceux de faible amplitude, véritables micro-traumatismes indéfiniment répétés. Le porte-circuit du respirateur et la canule du malade doivent être considérés comme un tout, le moindre déplacement de l'un de ces éléments par rapport à l'autre entraînant des contraintes importantes au niveau de la trachée. Cependant, l'agitation d'un malade sous respirateur est fréquemment liée à une mauvaise ventilation qu'il faudra s'efforcer de dépister avant de calmer le patient par des sédatifs.

D) Humidification

Dans les conditions physiologiques, l'air, en traversant les voies aériennes supérieures, fixe environ 500 cc d'eau par 24 heures. C'est donc une quantité semblable que doit apporter l'humidification à un malade canulé. Il existe beaucoup de systèmes pour humidifier l'air, mais la plupart des réanimateurs pensent qu'ils sont insuffisants et utilisent de façon concomittante une deuxième installation : soit des nébuliseurs à ultra-sons ou des humidificateurs chauffants, soit plus simplement un goutte à goutte perfusé dans la

canule au moyen d'une aiguille de petit calibre. Il est possible d'associer à l'eau distillée, au sérum bicarbonaté ou au sérum physiologique ainsi administrés, des antibiotiques d'action locale.

E) Aspiration

La longueur à introduire dans la canule est repérée et marquée sur chaque sonde. Les aspirations sont ainsi effectuées avec des sondes dépassant l'extrémité inférieure de la canule d'environ 1 à 2 cm. Beaucoup d'auteurs (PEYNEGRE) préconisent une aspiration toutes les heures, mais celle-ci doit être réglée sur le degré d'encombrement du malade. Sa durée doit toujours être inférieure à 15 secondes pour éviter l'anoxie.

Les sondes doivent être semi-molles, à orifice distal arrondi.

F) Soins locaux

Changement quotidien, de façon aseptique, du pansement de trachéotomie et de la canule.

G) Retrait de la canule

1. *Une endoscopie* devrait être pratiquée systématiquement avant le retrait définitif de la canule ; elle permet de s'assurer de l'état de la trachée dans la région orificielle et immédiatement sous-ostiale. Pour MOUNIER-KUHN, cette trachéoscopie inférieure systématique montrerait un épaissement granulomateux des berges, un œdème des parois trachéales, une hypervascularisation ou une zone pâle ischiémie et fragile.

Ensuite, la surveillance doit s'exercer pendant un temps assez long, même si l'aspect est normal ; car si HENRY affirme : " les malades qui ne présentent pas de lésions avant la décanulation n'en présentent pas après ", TAYLOR, par

contre, constate l'apparition d'une sténose chez un jeune homme dont le larynx et la trachée, au lendemain de l'extubation, étaient strictement normaux.

Nous ne pouvons prendre position puisque toutes les endoscopies pratiquées le furent sur des trachées suspectes.

2. Exploration fonctionnelle

Elle a été bien étudiée par LISSAC, BONNET, SAINT-PAUL, POCIDALO chez les malades atteints de tétanos et de polyradiculonévrite qui, après guérison, présentent une gêne respiratoire avérée. Lors des explorations fonctionnelles précoces, la capacité vitale est toujours perturbée.

Lors des explorations tardives, la capacité vitale est dans les limites de la normale, le VEMS est modérément abaissé, le VIMS est très diminué, $VIMS/CV < 40 \%$.

Nos résultats concordent avec ceux des auteurs précédemment cités.

T. de MITRI affirme que " la spirométrie est en réalité très décevante ; en effet le test de Tiffeneau ne donne pas d'indication nette pour une sténose trachéale, tout au moins pour les sténoses jusqu'à 80 % du calibre ".

H) Prévention de l'infection

Indépendamment d'une antibiothérapie administrée après antibiogramme, BERTOYE et coll. proposent des injections de γ globulines standards.

CONCLUSION

A propos de 78 observations, nous avons essayé de faire une revue générale de la question en insistant surtout sur les problèmes de diagnostic clinique, radiologique, endoscopique, sur les mécanismes et la prévention des sténoses trachéales.

Nous constatons que les complications majeures sont rares, que les lésions radiologiques sont beaucoup plus fréquentes que ne le laisseraient supposer les manifestations cliniques, que les risques de séquelles augmentent avec la durée de la trachéotomie, l'âge du malade et les troubles circulatoires.

Ces accidents secondaires peuvent être limités dans leur nombre et leur gravité, mais c'est au prix d'un véritable travail d'équipe et d'une surveillance compétente par un personnel entraîné.

Le bilan de ces séquelles peut sembler une lourde " rançon de la trachéotomie ", selon l'expression de MOLLARET. Elle représente certes un geste sérieux dont l'indication doit toujours être sévèrement discutée, mais il faut redire que tous ces malades, y compris ceux qui lui payent le plus lourd tribut, lui doivent la vie.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBOTT (T.R.). — Complications of prolonged nasotracheal intubation in children. *Brit. J. Anaesth.*, 40, p. 347, 1968.
- ABERDEEN (E.), ATHERSTONE (R.W.), GLOVER (W.J.), RYDER (G.H.). — Endotracheal intubation of tracheotomy. *The Lancet*, 25 févr. 1967, 1, p. 437.
- ABOULKER (P.). — Indications de la trachéotomie au cours des insuffisances respiratoires aiguës. *Rev. Prat.* n° 28, 1960, p. 3033.
- ABOULKER (P.). — Séquelles respiratoires (trachéales et laryngées) de la trachéotomie. Entretiens de Bichat (Chirurgie et Spécialités), 1960, p. 493.
- ABOULKER (P.), DEMALDENT (J.E.). — La trachéotomie. Intérêt physiopathologique, technique et surveillance. *Revue Praticien*, 1966, 21, p. 2833.
- ABOULKER (P.), DEMALDENT (J.E.). — Aspects cliniques et traitement des sténoses trachéales et laryngotrachéales après trachéotomie. *Ann. Chir. thor. cardiovasc.*, 1967, 21, C 1096-1102, CT 412-418.
- ABOULKER (P.), LISSAC (J.), SAINT-PAUL (O.). — Le laryngologiste et les données actuelles du traitement des insuffisances respiratoires aiguës. Rapport au Congrès français d'O.R.L. 1959, 1 vol. ; Arnette, édit., Paris.
- ABOULKER (P.), LISSAC (J.), SAINT-PAUL (O.). — De quelques accidents respiratoires dus au rétrécissement du calibre laryngotrachéal après trachéotomie. *Acta chir. belg.*, 1960, 59, p. 553-561.
- ABOULKER (P.), SAINT-PAUL (O.). — Du danger des trachéotomies trop hautes. Les sténoses trachéo-sous-glottiques ; leur traitement. Congrès français d'O.R.L., oct. 1960.
- ABOULKER (P.), STERKERS (J.M.). — Les séquelles laryngo-trachéales des trachéotomies. — VII^e Congrès international d'O.R.L., Paris (VII 61), *Rev. Médecine*, 1961, 2, p. 565-567. *R.M.F.*, 1961, 42, n° 10, p. 795.
- ALBANO (V.), DEMITRI (T.). — La sténose trachéale chez les malades trachéotomisés soumis à une ventilation assistée et prolongée. *Ann. oto-laryng.* (Paris), 1969, 86, (6), p. 408-410.
- ALEXANDER (S.) et coll. — Radiological evaluation of post-tracheostomy lesions. *Thorax*, 1971, 26, n° 6, p. 696-703.
- ALKALES (B.). — Complications during tracheotomy. *Hellin. Cheir*, 1966, 6, p. 963.
- ALQUIER (Ph.). — Les complications sténosantes laryngo-trachéales après trachéotomie et intubation prolongée. Intérêt du contrôle endoscopique systématique (à propos de 922 cas personnels). Thèse médecine, Angers, 1971.
- ANACKER (H.). — La tomographie de la trachée et des grosses bronches. *Les Bronches*, 1961, 11, 2, p. 156.

- ANDRE (P.), RIALOUP (P.), PONCET (E.), DULAC (G.L.), FRANCOIS (J.). — La tomographie en O.R.L. Libr. Arnette, 1968.
- ANDREW (M.J.), PEARSON (F.G.). — Incidence et pathogénie du traumatisme trachéal consécutif à la trachéotomie à tube coiffé avec ventilation assistée. Analyse d'une étude prospective sur deux ans. *Ann. Surg.*, févr. 1971, **173**, n° 2, p. 249-263.
- ANDREWS (M.J.). — The incidence and pathogenesis of tracheal injury following tracheostomy with cuffed tube and assisted ventilation. Analysis of a three year prospective study. *Br. J. Surg.*, 1971, **58**, p. 749.
- ANDRIEU (G.), CALVET (J.), LARENG (L.) et coll. — Complications secondaires à 302 trachéotomies pratiquées au Centre de réanimation respiratoire de Toulouse. *Cahiers Anesth. Franc.*, 1962-63, **10**, p. 251.
- ANDRIEU (G.), CALVET (J.), LARENG (L.) et coll. — Trachéomalacie chez un malade atteint de tétanos grave traité avec succès par la trachéotomie et respiration contrôlée. *Sté Méd. Chir.*, Toulouse, 25-11, 1958.
- ANDRIEU (G.), LARENG (L.), COLL (J.). — Troubles trophiques trachéaux chez des malades trachéotomisés porteurs de sondes à ballonnet. *Toulouse Médical*, 1959, 60/5, p. 331.
- ANTOGNINI (G.) and all. — Opaque and Spot. film laryngography in laryngo-tracheal cicatricial stenosis. *Boll. Mal. Orecch. Gola Naso*, **87**, p. 424-42, 1969 (Ita).
- ARDAN (G.M.), CAUST (L.J.). — *J. Laryng.*, **77**, 1963, p. 555.
- ARDOUIN (P.). — Hommage à Armand Trousseau. Tours, 1968.
- ARNAUD (J.), TULOU (P.). — L'exploration de la fonction respiratoire. 1 vol., Masson, éd., Paris, 1947.
- ARTIGNAN (J.). — Contribution à l'étude des lésions anatomo-pathologiques de la trachée chez les malades trachéotomisés. Thèse, Nantes, 1968.
- ATKINS (J.P.). — Tracheotomy tube for maximal pulmonary ventilation. *Ann. otol.*, 1956, **65**, p. 1080.
- ATKINS (J.P.). — Tracheal reactions, following the use of cuffed tracheotomy tubes. *Ann. otol.*, 1964, **73**, p. 1124-1129.
- AUBRY (M.) et SENECHAL (G.). — Sténoses laryngées. *E.M.C.*, O.R.L., **3**, 20, p. 735, 1954.
- AUROSSEAU, DEPARIS (M.), HAMBURGER (J.), MOLLARET (R.). — Le traitement actuel du tétanos. *Presse Méd.*, 1960, **68**, **3**, p. 1299.
- AVEROUS (J.F.). — Contribution à l'étude de la sténose trachéale. Thèse, Bordeaux, 1921-1922.
- AVIGNON (P.D.), HEDENSTROM (G.), HEDMAN (C.). — Pulmonary complications in respirator patients. *Acta med. Scand.*, **154** (suppl. 316), 1956, p. 86.
- AYRES (S.M.). — Endotracheal tube compression. *J.A.M.A.*, **208**, p. 153, 1969.
- BAIRD (W.L.), TURNER (M.A.). — Tracheal granuloma following tracheotomy for chondromalacia of trachea. *Anaesthesia*, 1963, **18**, p. 163.
- BAKER (D.C. Jr.). — Problèmes associés à la trachéotomie. — *New York State J. Med.*, 15 août 1958, **58**, n° 16, p. 2662.
- BAQUET (A.). — Complications loco-régionales de l'intubation laryngo-trachéale prolongée. Thèse méd., Montpellier, 1970.
- BARANI (J.). — Trachéotomie et Neurologie. *Bulletin Société de chir. de l'Uruguay*, 1954, p. 497-502.

- BARANI (Julio C.). — Soins des voies aériennes chez les malades atteints de tétanos. 7 cas mis en condition de sécurité. *Ann. O.R.L.*, 8, 1954, p. 638.
- BARIETY (M.), PAILLAS (J.), LEVY (M.). — La trachée et les bronches cartilagineuses. 1 vol., Masson, éd., Paris, 1951.
- BASTIN (R.). — Traitement du tétanos. Récente statistique de la clinique des maladies infectieuses. *Rev. Prat.*, 1957, 7, p. 3681.
- BAUDRAZ (B.). — La trachéotomie. Actes du Symposium sur l'insuffisance respiratoire, Lausanne, 29 juin-1^{er} juillet 1962, p. 71-86.
- BAUDRAZ (B.). — Traitement de l'insuffisance respiratoire. *Minerva Medica*, édité. 1963, p. 87-94.
- BAUMANN (J.), LAUMONIER (P.). — La trachéotomie, in "La réanimation respiratoire en chirurgie". Rapport au 67^e Congrès français de chirurgie, Paris, 1965, p. 90.
- BAUER (E.). — *Wien klin. Wschr*, 76, 1964, p. 659.
- BAUER (E.) et WODAK (E.). — *Mschr Ohren*, 86, 1952, p. 315.
- BAUMAN (J.). — La trachéotomie à visée physiologique. Journée de réa. respir., Hôp. Cl.-Bernard, 30 sept. 1961.
- BECCIA (F.) et coll. — Histological changes induced in the respiratory system with prolonged automatic artificial respiration (anatomoclinical study). *Acta Anaesth.* (Padova), 1968, 19, suppl. 9, p. 110.
- BEER (R.). — Use and misuse of tracheotomy pathophysiological view points and its indications after treatment. *Chirurg.*, 35, mars 1964, p. 118-127.
- BELLION (B.), LONCINA (E.), PERACINO (E.). — Rapports existant entre l'endoscopie et la radiologie dans l'étude de la trachée et des grosses bronches. *Les Bronches*, 1961, 11, 2, p. 237.
- BENVENISTE (D.). — Endotracheal and tracheotomy tubes with self inflating cuff. *Act. Scand. Anaesth.*, 1967, 11, p. 85.
- BENZER (H.) et coll. — Restzustände nach Behandlung lebens bedrohender Atemstörungen im Rahmen einer Intensivbehandlungsstation. Funktionelle Untersuchungen der Lunge bei Trachealstenose und pulmonaler Restriktion. *Wien med. Wschr*, 1968, 118, n° 9-10, p. 175.
- BERGSTROM (O.). — Mediastinal emphysema complicating tracheotomy. *Arch. otolaryng.*, avril 1960, 71, n° 4, p. 628.
- BERNARD (J.), POROT (J.), BARD (M.), MONTIER (J.). — Tomographie de face par une coupe unique. *J. de Rad. Elec. et Arch. d'Elec. Méd.*, 1956, 37, p. 9-10.
- BERTOYE (A.) et coll. — Les complications infectieuses de la trachéotomie. *Ann. Chir. thor. cardio-vasc.* (suppl. Ann. Chir.), 1967, 21, n° 19-20 ; 6, n° 4, p. 1079-1088.
- BIGNON (C.), CHRETIEN (J.). — Etude post mortem des altérations laryngo-trachéobronchiques au cours de la trachéotomie avec respiration assistée. *J. franç. Méd. Chir. thor.*, 1962, 16, n° 2 (126-155).
- BIGONI (A.). — Traitement des lésions cutanées péri-orificielles de la trachéotomie. *Ann. Laryng.*, 62, p. 867-72, nov.-déc. 1963.
- BINET (J.P.), ABOULKER (P.). — 1 cas de sténose trachéale après trachéotomie. Résection, suture de la trachée. Guérison. *Mém. Acad. Chir.*, 1961, 87, p. 39-42.
- BINET (J.P.), DOUSSET (H.). — Trachéotomie : technique, indications. *Rev. Prat.*, 1956, 6, n° 25, p. 2213-2217.

- BINNS (P.M.). — Tracheal stenosis following tracheotomy. *J. Kentucky Med. Assoc.*, 1963, 61, p. 869-870.
- BJORK (V.D.), ENGSTROM (C.G.). — The treatment of ventilatory insufficiency after pulmonary resection with tracheotomy and prolonged artificial ventilation. *Jour. Thor.*, 30 mars 1955, p. 336.
- BOLLA (A.), SCOLARI (R.). — La trachéotomie dans la pratique hospitalière. *Ann. Otolaryng.*, 1969, 86, (6), p. 407.
- BONANNO (P.C.). — Swallowing dysfunction after tracheostomy. *Ann. Surg.*, 1971, 174, p. 29.
- BONELLI (L.), CELLERINO (A.), MARIANI (R.). — Etude de la dynamique pathologique des voies aériennes et ses retentissements cliniques. *J. F. Méd. et Chir. Thor.*, 1958, 12, 1, p. 100.
- BONELLI (L.), CELLERINO (A.), MICCOLI. — Syndrome da collasso tracheo-bronchiale. *Minerva O.R.L.* (Torino), 1959, 9, 3, p. 92.
- BONNET. — Essai sur l'histoire de la trachéotomie. Thèse, Paris, 1884.
- BONNET (Y.), LISSAC (J.), POCIDALO (J.). — L'exploration fonctionnelle pulmonaire des sténoses laryngo-trachéales secondaires à la trachéotomie. *Le Poumon et le Cœur*, 1962, 18, n° 1, p. 59-71.
- BONNIOT (A.), BARRIE (J.), FABRE (A.). — A propos des sténoses bronchiques et trachéales. *Lyon Chirurgical*, 1958, 54, 6, p. 914.
- BOROS (M.) and all. — Iatrogenic tracheal lesions caused by chemically sterilized plastic tubes. *Orv Hetil*, 113, p. 23, 41-5, sept. 1972.
- BORRIE (J.). — Tracheal stenosis in infancy. *Thorax*, 1960, 15, n° 1, p. 64.
- BOSSUET (P.). — Syndrome de sténose trachéale. Sémiologie et diagnostic. Thèse, Lyon, 1948.
- BOUCHET (J.), RIU (R.) et coll. — Les traumatismes du larynx et leurs séquelles. Rapport à la Société française d'O.R.L. Librairie Arnette. Paris, 1970.
- BOUCHER (H.). — Les dystonies trachéo-bronchiques. Journées d'enseignement post-universitaire de la Chaire de physiopathologie respiratoire, Lyon, 24 juin 1961.
- BOUCHER (H.), PETITJEAN (R.), THERASSE (F.). — De la dyskinésie à la trachéo-bronchomalacie. *Ann. d'O.R.L.*, 1958, 75, 3, p. 172.
- BOUCHER (H.), PETITJEAN (R.), PETITJEAN-LEMAIRE (J.). — Perspectives sur la dyskinésie trachéo-bronchique et la trachéo-bronchomalacie. *Sem. des Hôpit.*, 35-48, 7, p. 2783, 1959.
- BOUCHER (H.), PETITJEAN (R.), ROUMAGOUX (J.), SOUQUET (R.), DUPRE (N.). — Dyskinésies trachéo-bronchiques et insuffisance respiratoire. *Strasbourg Méd.*, 12, p. 519-23, juin 1961.
- BOURDON (J.). — Contribution à l'étude des sténoses laryngées cicatricielles. Etiologie et traitement. Thèse, Paris, 1960.
- BRAITHWAITE (F.). — *Brit. J. of Plastic Surg.*, 1961, 15, n° 2, p. 138-143 ; 1962, 15, n° 4, p. 432-433.
- BRANDOLINI (G.) and all. — On bacterial contaminations in patients undergoing tracheostomy and mechanical respiration. *Acta Anaesthesiol.* (Padova), 1969, 20, suppl. 1, p. 107.
- BRANDOLINI (G.) and all. — Antibiotic therapy in tracheotomized patients. *Acta Anaesthesiol.* (Padova), 1969, 20, suppl. 1, p. 123.
- BRAATTSTROM (S.). — Fatal unrecognised respiratory and hemodynamic sequels of tracheostome and endobronchial aspiration in post-operative end marked debilitates states. *Acta Chir. Scand.*, 108, p. 170, 1954.

- BREITENBACH (A.). — Etude comparative et indications respectives de la trachéotomie et de l'intubation prolongée. Thèse, Strasbourg, 1967.
- BREMOND (G.A.) et Mme HARTER. — Difficulté de décanulement par trachéomalacie secondaire à une trachéotomie. *Journal français d'O.R.L.*, 12, n° 2, p. 368, 1963.
- BRIGGS (B.D.). — Prolonged endotracheal intubation. *Anaesthesiology*, 1950, 11, p. 129.
- BRUCE JOHNSTON (J.), WRIGHT (J.S.), HERCUS (V.). — Tracheal stenosis following tracheostomy. A conservative approach to treatment. *J. Thoracic and Cardiovas. Surg.*, 53, p. 206, 1967.
- BRUNETEAU (Alain). — Complications tardives des trachéotomies. Thèse, Bordeaux, 1967.
- BRYANT (L.R.), TRINKLE (J.K.), DUBILIER (L.). — Réévaluation des lésions trachéales dues aux tubes de trachéotomie à manchon. Expériences chez le chien. *J. Amér. méd. ass.*, 25 janv. 1971, 215, n° 4, p. 625-628.
- BRYANT (L.R.) and all. — Bacterial colonisation profile with tracheal intubation and mechanical ventilation. *Arch. Surg.*, 1972, 104, p. 647.
- BUCHMANN (L.A.). — ZIT : *Zbl. HNO*, 53, 1955, p. 305.
- BURTLES (R.). — Intermittent inflation of endotracheal tube cuffs during positive pressure respiration. *The Lancet*, 1961, 1, p. 538.
- BUSCH (G.), LOENNECKEN (S.J.). — Die tracheotomie im Rahmen der modernen wiederbelebungs methoden. Erfahrungsbericht über 1057 Fälle. *Z prakt. Anasth. Wiederkel*, 1967, 2, p. 257-263.
- BYRN (Mc D.), DAVIES (C.K.), KENT HARRISON (G.). — Tracheal stenosis following tracheostomy. A case report. *Brit. J. Anaesth.*, 1967, 39, p. 171.
- CALVET (J.), COLL (J.), FOURNIE (R.), QUI (S.). — Les granulomes de la trachée. — *J. Fr. O.R.L.*, 1962, 11, n° 1, p. 67.
- CALVET (J.), LARENG (L.), COLL (J.), VIRENQUE (C.). — Notre statistique sur les sténoses trachéales post-trachéotomie en réanimation respiratoire. *Ann. Oto-laryng.*, 1969, 86, n° 6, p. 396-399.
- CAMBRIER (J.). — Le syndrome de Guillain et Barré. — *Presse Méd.*, 1956, 49, p. 1139.
- CAMPBELL (D.). — Trauma to larynx and trachea following intubation and tracheostomy. *J. Laryng.*, 82, p. 981-6, 1968.
- CAPPE (M.H.). — Soins aux trachéotomisés de réanimation chez l'adulte. — Thèse méd., Clermont-Ferrand, 1965.
- CARA (M.). — La trachéotomie en réanimation. N° spécial de la *revue internationale des Services de Santé des Armées*, 1959, p. 107-116.
- CARA (M.), SADOUL (P.). — Essai de sémiologie spirométrique appliquée à la pneumologie. — *Le Poumon*, 1953, 9, 5-6, p. 295.
- CARDWELL (E.P.). — Sténoses du larynx d'extension limitée. *Arch. d'oto-laryng.*, 44, p. 560, 1946.
- CARROLL (D.), DUTTON (R.) et DEL ROSARIO. — Traitement des problèmes respiratoires des malades médicaux gravement malades, y compris les indications et les résultats de la trachéotomie. *Johns Hopkins Med. J.*, mars 1969, 124, n° 3, p. 163-176.
- CARTER (B.N.), GIUSEFFI (J.). — Further experience with tracheotomy in aménagement of post-operative pulmonary complication. *Ann. Surg.*, 69, 4, p. 483, 1954.
- CARTER (B.N.), GIUSEFFI (J.). — Tracheotomy a useful procedure in thoracic

- surgery with particular reference to its employment in crush injuries of the chest. *J. thorac. Surg.*, 1951, 21, p. 495.
- CASTAING (R.) et coll. — Sur 6 cas de Guillain-Barré avec insuffisance respiratoire grave traités dans le Centre de réanimation respiratoire de Bordeaux depuis un an. *J. Méd. de Bordeaux*, 1959, 136, p. 1107.
- CASTAING (R.) et coll. — Bilan du traitement du syndrome de Guillain-Barré au Centre de réanimation respiratoire. *J. Méd. de Bordeaux*, n° 1, 1964, p. 37.
- CASTAING (R.) et coll. — La trachéotomie en réanimation à propos de 1.327 trachéotomisés. *Revue de laryngologie*, Bordeaux, n° 9-10, sept.-oct. 1968, p. 529.
- CASTAING (R.) et coll. — Séquelles des trachéotomies effectuées pendant une période de neuf ans au Centre de réanimation de Bordeaux. *Ann. Chir. thor. cardiovasc.* (suppl. *Ann. chir.*), 1967, 21, n° 19-20, C 1103-1107, CT 419-423.
- CASTAING (R.). — Bilan thérapeutique du tétanos au Centre de réanimation respiratoire de Bordeaux. *J. Méd. Bordeaux*, n° 11, nov. 1962, p. 1560.
- CASTELLI (G.) et SCHULTHESS (G. von). — La microbiologie des sécrétions bronchiques après trachéotomie. *Practica oto-rhino-laryng.*, 1969, 31, n° 2, p. 97.
- CASTILLON du PERRON (M.), LIOT (F.), VASSELIN (M.) et BECHTEL (P.). — Etude de la fonction ventilatoire au cours des diminutions du calibre trachéal d'origine non tumorale. *Les Bronches*, 11, n° 1, p. 33, 1961.
- CETRULLO (C.), MARTINELLI (G.), VERRUCCHI (P.). — Sténoses trachéales post-trachéotomie. *Minerva anesth.*, déc. 1968, 34, n° 12, p. 1431-1439.
- CHANCE (D.P.), DEVINE (K.D.), SCHMIDT (H.W.). — Cicatricial tracheal stenosis after tracheotomy. Report of case. *Proceed. of the Staff. Meeting of the Mayo Clinic*, 1954, 29, p. 388.
- CHERIGIE (E.). — Diagnostic radiologique des sténoses trachéales. Journée de réanimation neuro-respiratoire de l'hôpital Cl.-Bernard, 30 sept. 1961, p. 32-34.
- CHERNIACK (R.M.). — Tracheotomy and its management. *Canad. anesth. soc. jour.*, juil. 1965, p. 386.
- CHEVALIER (Philippe). — Les sténoses trachéales après trachéotomie. A propos d'une expérience de 15 cas en insuffisance respiratoire. Thèse, Bordeaux, 1968.
- CHEVALIER-JACKSON (M.D.). — Hight tracheotomy and other errors, the chief causes of chronic laryngeal stenosis. *Surg. Gyn. obst.*, 1921, 32, p. 392.
- CHEVALIER-JACKSON (M.D.). — Le larynx et ses maladies. Doin, éd., Paris, 1941, 1 vol.
- CHING (N.P.) and all. — The contribution of cuff volume and pressure in tracheostomy tube damage. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1971, 62, p. 402.
- CHRISTENSEN (K.T.), DUVALL (A.J.). — Tracheal stenosis from the cuffed tracheotomy tube. *Arch. of oto-laryngology*, 1968, 87, n° 3, p. 279.
- CLERICI (E.), MASSARA (G.). — Le stenosi cicatriziali laringotracheali. *Arch. ital. otol.*, 1962, 73, n° 7, suppl. 43.
- COLL (J.). — Accidents et complications de la trachéotomie en réanimation respiratoire. *Cahiers d'Anesthésie*, 1964, 12 (103-110).
- COLLET (F.J.). — Notes sur l'histoire de la trachéotomie. *Lyon Médical*, 157 et 158, p. 235-243, 263-271, 1956.

- COLLET (F.J.). — Oto-laryngologie. Doin, éd., Paris.
- COLLET (F.J.). — Les premières trachéotomies. *Annales d'oto-laryngologie*, 1944-1945, 62, p. 365-70.
- CONNER (G.H.) and all. — Tracheostomy. *Am. J. Nurs.*, 72, p. 68-74, janv. 1972.
- COOPER (J.D.), GRILLO (H.C.). — The evolution of tracheal injury due to ventilatory assistance through cuffed tubes : a pathologic study. *Ann. Surg.*, 1969, 169, p. 334-348.
- GRILLO (H.), COOPER (J.D.). — Experimental production and prevention of injury due to cuffed tracheal tubes. *S.G.O.*, déc. 1969, 129, n° 6, p. 1235.
- COURAUD (C.), CASTAING (R.), LAUMONIER (P.) et coll. — Sténoses trachéales après trachéotomie. — *Bordeaux Médical*, 2, n° 7, 8, p. 1553, 1969.
- CROSBY (W.M.). — Automatic intermittent inflation of tracheostomy tube cuff. *Lancet*, T II, p. 509, 5 sept. 1964.
- CUMMINS (C.F.A.), WATERMANN (D.H.). — The management of tracheal stenosis with a case report. *Diseases of the chest.*, 1957, 31, p. 375.
- CURLING (T.B.). — A treatise on tetanus.
- CUVILLIER (A.). — Etat actuel de la trachéotomie. A propos d'une fermeture de trachéotomie ancienne. Thèse méd., Paris, 1969.
- DAMOISEAU. — Indications thérapeutiques actuelles dans les troubles respiratoires de la poliomyélite et du syndrome de Guillain-Barré. *Actualités O.R.L.*, 1955.
- DAVIDSON (J.A.) and all. — Tracheal lesions following tracheostomy. *Proc. R. Soc. Med.*, 1971, 64, p. 886.
- DAVIES (I.J.). — Mini-tracheostomy. *Nurs Times*, 67, p. 674, juin 1971.
- DAVIES (H.S.), KRETCHMER (H.E.), BRYCE-SMITH (R.). — Advantages and complications of tracheostomy. *J.A.M.A.*, 1953, 153, n° 13, p. 1156.
- DAVIS (J.B.), SOUTHWICK (H.W.). — Hemorrhage as post-operative complication of tracheostomy. *Ann. Surg.*, 144, 1956, p. 893.
- DAWENPORT (H.T.). — Management of respiratory obstruction following removal of a tracheostomy tube. *Survey of anesth.*, oct. 1965, extraits.
- DEBAIN (J.J.), FREYSS (G.), AMSALEG (A.). — L'intubation laryngotrachéale prolongée. Complications et séquelles. *Cahiers d'O.R.L.*, 1970, 5, p. 13-35.
- DECAUCQ (H.G. Jr.). — Tissue "Snowplowing" a post-tracheotomy complication. *Amer. J. Dis. Child.*, 1964, juil., 108, p. 94.
- DE CLERC (F.), VAN WIEM (A.), VAN EYCK (M.), REINHOLD (H.). — Sténose trachéale après trachéotomie. Résection. Suture. Guérison. *Acta Tuberculosa et Pneumologica Belgica*, 1960, 51, p. 494.
- DEMALDENT (J.E.). — Complications sténosantes de la trachéotomie et de l'intubation trachéale en réanimation respiratoire. *Vie méd.*, mars 1970, 51, n° 11, p. 1631-1640.
- DEMALDENT (J.E.). — Sténoses laryngo-trachéales post-trachéotomie. Prévention et traitement. Entretiens de Bichat (*Chirur. et spécialités*), 1966, p. 233-238.
- DESNOS (J.), PARSY (G.), MORAND (G.), MAUBERT (M.). — Sténoses trachéales après trachéotomie. Hypothèses pathogéniques tirées de l'observation de 22 cas. *Ann. oto-laryng.*, 1969, 86, n° 9, (569-571).
- DESNOS (J.), BONHOMME (R.), MORAND (G.). — Pathogénie des sténoses trachéales après trachéotomies. Sté de Médecine d'Angers, 3-4-1968 ; Archives médicales d'Angers, 1-2-1969, 69, n° 1, p. 3.

- DESNOS (J.), BONHOMME (R.), ACHARD (J.), NORVAL (C.), ALQUIER (P.). — Intérêt des examens endoscopiques systématiques après assistance respiratoire. *Archives médicales de l'Ouest*, 1970, II, n° 7, p. 403.
- DESNOS (J.), MORAND (G.). — Bilan d'une année d'endoscopie (larynx, bronches, œsophages). Conclusions pratiques. Société O.R.L. de l'Ouest, Vannes, 19-3-1967 ; *Ouest médical*, 10-1-1968, p. 40.
- DESNOS (J.), PARSY (G.), MORAND (G.), MAUBERT (M.). — Formes anatomocliniques des sténoses trachéales compliquant l'assistance respiratoire (à propos de 19 observations). Société O.R.L. de l'Ouest, Rennes, 10-3-1968 ; *Ouest médical*, 22^e année, n° 8, 25-4-1969, p. 664.
- DESNOS (J.) et coll. — Examens endoscopiques systématiques après assistance respiratoire. Congrès de la S.M.I.E.R., Marseille, 30-4-1970.
- DESPONS (J.). — Indications et techniques de la trachéotomie dans les syndromes respiratoires. *Rev. O.R.L.*, 1958, 79, n° 11, p. 1170.
- DEVERALL (C.B.). — Tracheal structure following tracheostomy. *Thorax*, 1967, 22, p. 572-576.
- DIETZ (G.W.) and all. — Endotracheal tube compression demonstrated by roentgenogram. *J.A.M.A.*, 206, p. 2512-3, 9 déc. 1968.
- DOR (J.). — Discussion de la communication de H. Le Brigand et de B. Roy. *Mém. Acad. Chir.*, 1966, 92, p. 414-415.
- DOYLE, CONWAY (C.F.). — Accidents des tubes endotrachéaux à ballonnets. *Anesthésie*, janv. 1967, 22, n° 1, p. 140.
- DUBOSQ (C.). — Fistules trachéo-œsophagiennes après trachéotomie. Thèse, Paris, 1970, n° 120.
- DUCHESNE (M.F.). — Isolement des trachéotomisés en "microclimat". *Ann. Anesth. franç.*, juil.-août-sept. 1967, 8, n° 3, p. 819-823.
- DUGAND (D.J.), SAMSON (P.C.). — Tracheostomy: present day indications and technics. *Amer. J. of Surg.*, 1963, 106, p. 290.
- DUKES (H.M.). — Tracheostomy. *Thorax*, 25, p. 573-6, sept. 1970.
- DUTHEILLET de LAMOTTE. La mort subite survenant à la suite de trachéotomies dramatiques. Soc. Franç. d'O.R.L., 1925.
- EKEDAHL (C.), LAAGE-HELLMAN (J.E.). — Tracheal changes after tracheostomy. *Acta oto-laryngologia* (Stockholm), 1967, suppl. 224, p. 40.
- EKEDAHL (C.) and all. — Tracheal stenosis following tracheostomy. *Region-skuth, Orebio, opusc. Med.* (Stockholm), 1966, 10-9, p. 363.
- EL-BAZ (Jonathan). — Considération sur la trachéotomie. *Ann. d'O.R.L.*, 1931.
- ENGSTROM (H.). — Dynamic spirometry in patients with tracheal stenosis. *Acta Med. Scand.*, 1964, 176, p. 329.
- ERRAZURIZ (O.) and all. — Tracheotomy: post-operative complications. *Rev. Chil. Pediatr.*, 1970, 41, p. 109.
- FALBE-HANSEN (J.). — On the treatment of tracheal stenosis in tracheotomized poliomyelitis patients. *Acta otolaryng. Stockholm* 45, 1955, 196, p. 498-508.
- FAVAREL-GARRIGUES (J.C.), CARDINAUD (J.P.), BOGET (J.C.), GILLAR-DEAU (G.). — Les complications secondaires de la trachéotomie. *Concours médical* 1968, 90, n° 20 (4267-77).
- FEARON. — Airway problems in children following prolonged endotracheal tube. *Ann. oto-rhin.-laryng.*, 75, p. 975-986, 1966.
- FELDMANN. — Disturbance of swallowing after tracheotomy. *Lancet*, mai 1966, p. 954.

- FELL (T.) and all. — Prevention of hypoxia during endotracheal suction. *Ann. Surg.*, 174, 24, 8 juil. 1971.
- FENSTERMAKER (D.E.). — A review of ultrasonic nebulization. *Int. Anesthesiol. Clin.*, 8, p. 949-67, Winter 70.
- FERRO (R.M.). — La place de la trachéotomie en réanimation respiratoire. Thèse méd., Bordeaux, 1964.
- FIBSON (E.). — Etiologie et réparation des sténoses trachéales succédant à des trachéotomies avec respiration assistée. *Thorax*, 1967, 22, 1, p. 1.
- FIGI (F.A.). — The aetiology and treatment of cicatricial stenosis of the larynx or trachea. *South Med. J.*, 1947, 40, n° 1, p. 17.
- FIGI (F.A.). — Tracheotomy: a study of 200 consecutive cases. *Ann. of Oto-Rhino and Laryngology*, 1934, 43, p. 178.
- FISHER (N.D.), HAIR (G.E.). — Tracheostomy tubes of Teflon. *Laryngoscope*, 1964, 74, p. 743.
- FITZ (G.S.), HUGUES and MACLEAN (W.C.). — Tracheotomy. Indications and comments. *Journal Michigan Medical Society*, 56, 1957, p. 1400.
- FLEGE (J.B. Jr). — Tracheoesophageal fistula caused by cuffed tracheotomy tube. *Ann. Surg.*, 1967, 166, p. 153-156.
- FLORANCE (W.), MULLER (J.), FORSTER (E.). — Morphologie de la nécrose trachéale après trachéotomie et utilisation d'une prothèse respiratoire. *Société française d'anesth., d'analg. et de réan.*, 1965, 22, p. 693-703.
- FLORELIA (R.). — Therapeutic considerations on post-tracheotomy tracheal stenosis. *Valsalva*, 1970, 46, p. 225 (Eng. Abstr.).
- FLUUR (E.). — The post-tracheotomy scar. *Acta oto-laryng.*, Stockholm, 60, juil. 1965, p. 90-98.
- FODOR (L.). — A simple and inexpensive inhalation method for tracheotomized patients. *Monatsschr. Unfallheilkd*, 73, p. 373-6, Aug. 1970.
- FONTAINE (F.). — Conceptions modernes de la trachéotomie. Technique, complications, séquelles. Thèse, Nancy, 1958, n° 55.
- FORBES (G.B.), SALMON (G.), HERWEG (J.C.). — Further observations on post-tracheotomy, mediastinal emphysema, and pneumothorax. *J. Pediat.*, 31, 1947, p. 172.
- FORESTER (E.), MOLEL, FRONES (R.). — Sténose trachéale annulaire serrée après trachéotomie. *Mémoires Acad. Chir.*, 1958, n° 64, p. 188.
- FORGACS (I.), MAGYARI (A.). — Komplikationen nach Nottracheotomie. *Anaesthesist, Dtsch.*, 1970, 19, n° 4, p. 155.
- FORSTER (E.), MOLE (L.), FRONES (R.). — Sténose trachéale annulaire serrée après trachéotomie. *Mémoires Acad. de Chir.*, 1958, n° 64, p. 188.
- FORSTER (E.), SCHNOEBELN (R.), KUNLIN (A.), WITTLINGER (A.), FLORANCE (W.). — Les lésions anatomiques consécutives à la trachéotomie et à la ventilation artificielle. *Ann. Chir. thor. cardio-vasc.*, 1967, 21, C 1089-1094, CT 405-410.
- FRAIN, EVEN, ROUJEAU, MARLOIS, TALAMAS. — Explorations tomographiques en frontale oblique de l'arbre trachéobronchique. *J. radio et electro*, 36, 3/4, p. 154, 1955.
- FRAIN, GAUCHER (Mme). — Explorations tomographiques en frontale oblique de l'arbre trachéobronchique. *Journ. de radiol. et d'électro*, 38, n° 5, p. 6, 1957.
- FRAIN (Ch.), ROUJEAU, MARLOIS, TALAMAS. — Etudes tomographiques de l'arbre trachéobronchique. *J. fr. méd. chir. thor.*, 8, 5, 1954, p. 519.

- FRANKEL (H.L.). — Tracheal stenosis following tracheostomy. *Paraplegia*, 8, p. 172, 6, nov. 1970.
- FRASER (K.), BELL (P.R.). — Distal tracheal stenosis following tracheostomy. *Brit. J. Surg.*, 1967, 54, p. 302-303.
- FRIEDBERG (S.A.), GRIFFITH (T.E.), HASS (G.H.). — Histologie changes in the trachea following tracheostomy. *Ann. otol.*, 1965, 74, sept., p. 785.
- GALICH (R.) and all. — Tracheal protection in assisted ventilation a survey. *Laryngoscope*, 1972, 82, p. 131.
- GALLOWAY (T.C.). — Tracheotomy in bulbar poliomyelitis. *J.A.M.A.*, 123, p. 1096, 1943.
- GARAIX (J.P.). — Les dyskinésies trachéobronchiques à type hypotonique. *Les Bronches*, 1952, 20, 4, p. 241.
- GARBAY (M.). — La trachéotomie. *J. de Chir.*, 1958, 76, p. 474.
- GAROZZO. — On the use of a vapor condenser in tracheotomized patients. *Clin. otorinolaring.*, 20, p. 470-81, nov.-déc. 1968 (Ita.).
- GARZON (A.A.). — Influence of tracheostomy canula size on work of breathing. *Ann. Surg.*, 162, août 1965, p. 305.
- GASTON (A.). — Trachéotomie : indications et techniques nouvelles. Troubles respiratoires des maladies nerveuses. *E.M.C. O.R.L.*, 20755 A, 1962.
- GEFFIN (B.) and all. — Stenosis following tracheostomy for respiratory care. *J.A.M.A.*, 216, p. 1984-8, 21 juin 1971.
- GEORGEADE (N.), MAGIRE (C.). — Considérations pratiques sur la trachéotomie. *J.A.M.A.*, 160, 1956, p. 940.
- GEORGERINO (F.). — On the history of tracheotomy. *G. Bact. Virol. Immun.*, 58, janv. 1965, p. 105-112.
- GERACI (R.). — Acute epiglottitis. Management with prolonged nasotracheal intubation. *Pediatrics*, 41, p. 143-145, 1968.
- GERMAIN (A.). — Réhabilitation de la trachéotomie ; ses principales indications. *Histoire méd.*, 4, 1955, p. 23-30.
- GIANASI (G.C.) and all. — Tracheobronchial epithelium alterations in tracheotomized patients using automatic respirators. *Minerva Anesthesiol.*, 1971, 37, p. 174.
- GIBSON (P.). — Aetiology and repair of tracheal stenosis following tracheostomy and intermittent positive pressure respiration. *Thorax*, 1967, 22, p. 1-6.
- GINSBERG (F.). — These are supplies and technics needed for tracheostomy care. *Mod. Hosp.*, 116, p. 111, feb. 1971.
- GIRARD (J.), LE FILLATRE, SADOUL (P.), GRAIMPREY (J.). — Les valeurs théoriques utilisées pour l'étude de la ventilation pulmonaire. Limites de confiance. Soc. de Biologie, Nancy, 8 mars 1955.
- GIRARD (J.), SADOUL (P.), GRAIMPREY (J.). — La mesure de la ventilation maximale par la méthode directe et par l'intermédiaire du VEMS. Soc. de Biologie, Nancy, 1955, 8 mars, CR Soc. Biol., 1955.
- GIRAUD (J.P.). — Technique, indications et résultats de la trachéotomie chez le nourrisson. *Marseille Chir.*, 1970, 22 (n° 2), p. 207-12.
- GIRAUD, BRET, ANJOU, CHASSARD. — Présentation de clichés : coupes trachéobronchiques selon la méthode de Frain. *J. radio et electro.*, 38, 9/10, p. 968, 1957.
- GIROUD (M.) and all. — Place of assisted respiration in the treatment of infections diseases (poliomyelitis excepted). *Rev. Corps Santé Armées*, 9, p. 763-73, déc. 1968 (Fre).

- GIROUD (M.) et coll. — Aspects endoscopiques de la trachée chez les malades porteurs d'une trachéotomie au long cours. *Lyon médical*, 1966, 6, p. 17.
- GLAS (W.W.), KING (O.), LUI (A.). — Complications of tracheostomy. *Arch. Surg.*, 1962, 85, p. 56-63.
- GLASER (D.F.). — Tracheotomy in bulbar poliomyelitis. *J. Pediat.*, 17, p. 560, 1945.
- GOLDBERG (M.) and all. — Pathogenesis of tracheal stenosis following tracheostomy with a cuffed tube. An experimental study in dogs. *Thorax*, 27, p. 678-91, nov. 1972.
- GOLLMITZ (H.). — Archiv. Ohren., 180, 1962, p. 686. Die Einteilung der trachealstenosen und ihre operative Behandlung. Arch. Klin. Exp. ohren. Nosen Kehl., 1966, 187, p. 742.
- GOODALL (E.W.). — The story of tracheotomy. *The British Journal of Children's Diseases*, 1934.
- GOTSMAN (M.S.), WHITBY (J.L.). — Respiratory infection following tracheostomy. *Thorax*, 1964, 19, p. 89-96.
- GOULON (M.), DAMOISEAU (B.), RAPIN (M.), POCIDALO (J.J.). — Conception actuelle du traitement des troubles respiratoires d'origine neurogène chez l'adulte. *Rev. Prat.*, 1958, n° 9, 6.
- GOULON (M.), RAPIN (M.), CHASSIGNEUX (J.). — Traitement du tétanos. *E.M.C. Mal. infectieuses*, I, 8038 G 30, 1962.
- GOULON-RAPIN. — La place de la réanimation dans le syndrome de Guillain et Barré chez l'adulte. Journées de réanimation de l'hôp. Cl.-Bernard.
- GREENE (N.M.). — Fatal cardiovascular and respiratory failure associated with tracheotomy. *New Eng. J. med.*, 261, 1959, p. 846.
- GREISEN (O.). — Tracheostenose efter trakeostomi og intubation. *Nordisk Medicin (Dan.)*, 1966, 76, n° 35, p. 999.
- GRILLO (H.C.). — The management of tracheal stenosis following assisted respiration. *J. Thor. Cardiovasc. Surg.*, janv. 1969, 57, n° 1, p. 52-71.
- GRIMAUD (R.), PERRIN (Cl.), LABAEYE (P.). — Sténose laryngée et malposition de la canule trachéale. *J. franç. d'O.R.L.*, 1964, 13, n° 6, p. 725-728.
- GRIMAUD (R.), ROTHAN (M.). — Notes pratiques sur la trachéotomie. *Revue médicale de l'Est*, 1932, 22, p. 853.
- GRIMAUD (R.), WERNER (J.). — Trachéotomies anciennes et modernes ; les indications, les techniques, les séquelles et leur traitement. *J. fr. O.R.L.*, 1959, 8, n° 2, p. 171.
- GUERRIER (J.), GUERRIER (B.). — Le dépistage des sténoses trachéales des intubations prolongées. *Rev. Prat.*, 1973, 23, n° 35, p. 3195.
- GUERRIER (Y.), NICHET (L.), DEJEAN (Y.). — Le granulome trachéal. *Ann. O.R.L.*, 1963, 80, n° 3, p. 221.
- GUPTA (R.L.), BANERGEE (T.). — *The Ann. J. of Surg.*, 1961, 101, n° 2, p. 227-230.
- GUTHRIE (D.). — Early records of tracheotomy. *Bull. Hist. Med.*, 1944, 15, n° 1, p. 59.
- HACHE (H.), LOOSE (H.), SCHUMANN (H.D.). — Spätstenosen nach tracheotomie. *Anaesthesist, Dtsch.*, 1969, 18, n° 11, p. 373.
- HAGLUND (G.). — Traitement respiratoire du tétanos. *Nordisk Med.*, 53, 3, 1955, p. 206-207.
- HAMBURGER (J.), RICHET, CROSNIER (J.). — Techniques de réanimation médicale et contrôle de l'équilibre humoral. Flammarion, éd., 1957.

- HAMELBERG (W.), WELCH (C.M.), SIDDALL (J.), JACOBY (J.). — Complications of endotracheal intubation. *J.A.M.A.*, 1958, 168, n° 15, p. 1959.
- HAMELMANN (H.). — Gebrauch und Mißbrauch der Tracheotomie. *Der Chirurg.*, 1964, 35, p. 118.
- HANNA (E.A.). — A fenestrated tracheostomy tube. *J.A.M.A.*, 214, 1886, p. 7, déc. 1970.
- HARLEY (H.R.). — Laryngotracheal obstruction complicating tracheostomy or endotracheal intubation with assisted respiration. A critical review. *Thorax*, 1971, 26, p. 493 (180 réf.).
- HARPMAN (J.A.). — Post tracheostomy tracheal stenosis. *Eye Ear Nose Throat Mon.*, 50, p. 161-5, may 1971.
- HATCH (D.). — Prolonged nasotracheal intubation in infants and children. *Lancet*, 1, p. 1272, 1968.
- HAUTEFEUILLE (G.), CAILLOT (M.). — Les sténoses trachéales après trachéotomie. *Revue de la Soc. de Chir. de Paris*, 1964, 54, 3, p. 94.
- HAY (P.). — Pneumothorax complicating intermittent positive pressure respiration. *Lancet*, 2, p. 1156, 1954.
- HAZARD (D.C.). — Elective tracheotomy. *J. Mal. Surg.*, 23 mars 1965, p. 101-107.
- HEAD (J.M.). — Analyse de 462 cas, de 1947 à 1959, de trachéotomies pour causes respiratoires. Les complications et les indications. *New England J. of Med.*, 1961, 264, n° 12, p. 587-591.
- HEGENDORFER (U.) and all. — Damage in the respiratory tract following long term intubation and tracheal in adults with special consideration to morphological changes. *Anaesthesist*, 1970, 19, p. 460.
- HENRY (J.C.). — Contribution à l'étude des aspects endoscopiques chez les malades porteurs d'une trachéotomie au long cours. Thèse, Lyon, 1965.
- HERRAIZ (N.). — Fistule trachéo-œsophagienne produite par la canule trachéale. *Acta O.R.L. ibero-am.*, 1968, 19, n° 5, p. 402-409 (résumé français).
- HEWLETT (A.B.) and RANGER (D.). — Tracheostomy. *Postgrad. med. J.*, 1961, 37, p. 18.
- HINCHLIFFE (W.A.) and all. — Röntgenographic study of the human trachea with powdered tantalum. *Radiology*, 1970, 97, p. 327.
- HINSHAW (M.A.) and all. — A new concept in tracheostomy balloon cuffs. *Surg. Forum*, 22, p. 194, 1971.
- HOFFLER (D.). — Prophylaxis of tracheobronchial complications following tracheotomy. *Munch. Med. Wschr.*, 1962, 104, 4, p. 164.
- HOFFMANN (Th.). — Stenosierende Narbenbildungen nach Tracheotomie bei lungeninsuffizienz. *Langenbeck Arch. Klin. Chir.*, 1963, 304, p. 244.
- HOUEL (J.), MALMEJAC (C.), PONS (R.). — Problèmes posés par les sténoses trachéales graves après trachéotomie. *Bronches*, 1967, 17, 1, p. 78.
- HOWLAND (W.S.), LEWIS (J.S.). — Mechanisms in the development of post-intubation granulomas. *Ann. of O.R.L. Saint-Louis*, 1956, 65, p. 1006-1011, 1956.
- HUAULT (G.). — Tétanos du nouveau-né. Traitement par la ventilation artificielle et la curarisation prolongée. Thèse, 1964, A.G.E.M.P.
- HUGHES (M.) and all. — A skin lined tube as a complication of tracheostomy. *Arch. otolaryngol.*, 94, p. 568-70, déc. 1971.
- HUMPHREY (G.M.). — Cases of tracheotomy in laryngitis for foreign bodies in tetanus.

- IBARRA PEREZ (C.) and all. — Critical considerations on tracheotomy. *Prensa Med. Mex.*, 36, p. 465, déc. 1971, (Eng. Abstr.).
- ISAKOU (I.U.V.). — Unavoidable adverse sequelae of tracheostomy and possible ways of lessening them. *Vesth Khir*, 1971, 107, p. 130. Eng. Abstr.
- IUNINA (A.). — On altered function of the cardiovascular system in stenosis of the trachea and larynx under experimental and clinical conditions. *Zh. Ushn. Nos. Gorl. Boliz*, 1965, 25, p. 25.
- IVANNOU (J.). — Atlas d'endoscopie bronchologique. Masson, édit., 1967.
- IVANNOU (J.). — Séquelles de la trachéotomie chez les insuffisants respiratoires. Aspects photo-ciné-endoscopiques. *Rev. méd. intern. photo-ciné-télév.*, 1964, 3, n° 1, p. 25.
- IWABORI (Y.) and all. — Acute complications of tracheotomy. *Jap. J. Anesth.*, 18, p. 69-74, janv. 1969.
- JACKSON (C.). — High tracheotomy and other error, the chiefs causes of chronic laryngeal stenosis. *Surg. Gyn. Obst.*, 1921, 32, p. 393.
- JACKSON (M.B.). — *Can. Med. Assoc. J.*, 102, p. 875, 1970.
- JACKSON (N.). — Atraumatic endotracheal tube. *Can. Med. Assoc. J.*, 106, p. 863, 22 apr. 1972.
- JACKSON (C.) and JACKSON (C.L.). — Tracheotomy. *Lewis' Practice of Surgery Hagerstown, Maryland*, 1954, 7, p. 24.
- JAMES (A.E. Jr) and all. — Radiological considerations of granuloma and stenosis at the site of tracheostomy. *Radiology*, 1970, 96, n° 3, p. 513-520.
- JAMES (A.E. Jr) and all. — Röntgenology of tracheal stenosis resulting from cuffed tracheostomy tubes. *Amer. J. Roentgen*, 109, p. 455, 1970.
- JARDEL (J.P.). — Thèse, Lyon, 1961.
- JAUBERT de BEAUJEU (M.) et coll. — Sténoses trachéales basses après trachéotomie ou intubation prolongée (à propos de 3 observations). *Ann. Chir. thorac. cardiovasc.*, 1971, 10, n° 2, C 413/CT 203, C 418/CT 208.
- JEANNE (Cl.). — A propos de 107 cas de trachéotomies pratiquées au Centre de réanimation respiratoire de Rouen. Incidents, accidents et complications de la trachéotomie. Thèse méd., Paris, 1959.
- JEHN (W.), NISSEN (R.). — *Dtsch Z Chir.*, 206, 1927, p. 221.
- JOHNSON PUTNEY (F.). — Complications and post-operative care after tracheotomy. *Arch. O.R.L.*, 62, 1955 (sept.), p. 270.
- JOHNSTON (J.B.), WRIGHT (J.S.) and all. — Tracheal stenosis following tracheostomy. *J. thorac. cardiovasc. Surg.*, 1967, 53, p. 206.
- JODKINS (R.F.). — Tracheal stenosis following the use of the cuffed tracheotomy tube. *Eye Ear Nose Throat Mon*, 49, p. 124-8, mai 1970.
- KALB (J.C.). — " Traitement des manifestations respiratoires aiguës au cours des neuro-infections. " *Rev. lyonnaise de méd.*, 1956, 10, p. 515-19.
- KAPUR (T.R.). — Tracheal injury and reconstruction. *Brit. J. of Surg.*, 1967, 54, n° 8, p. 689.
- KILLIAN (H.), DONHARDT (A.). — Réanimation. 1958, 1 tome de 282 p. G. Doin, éd.
- KING (O.J.), GLAS (W.W.). — Complications of tracheostomy. *Rocky Mountain M. J.*, 57, 1960, p. 36-39.
- KITTINGER (G.). — Risques et accidents de la trachéotomie. *Les Bronches*, 1965, 15, 1, p. 109.
- KITTINGER (G.). — Dangers et suites de la trachéotomie. *Wien. med. Wschr.*, 1^{er} juin 1968, 118, n° 22, p. 495-497.

- KLASTERSKY (J.) and all. — Endotracheal gentamicin in bronchial infections in patients with tracheostomy. *Chest*, **61**, p. 117-20, feb. 1972.
- KLEINSASSER (O.). — Sténoses laryngo-trachéales après ventilation assistée. Rapport des Journées allemandes d'endoscopie. Erlanger, 1969 (févr.).
- KLEINSASSER (O.). — Endotracheal catheter with mobile cuffs to avoid injuries of the tracheal wall. *Anaesthesist*, 1969, **18**, p. 382.
- KLOTZ (P.L.). — Les accidents de la trachéotomie. *Gaz. Hôp. Paris*, 1948, **121**, 25, p. 321-323.
- KNOCH (H.G.) and all. — Advantages and disadvantages of tracheotomy. Follow up results. *Z. Aerztl Fortbild (Jena)*, **66**, p. 675-9, 1^{er} juill. 1972 (Ger.).
- KNOWISON (G.T.) and all. — The pressures exerted on the trachea by endotracheal inflatable cuffs. *Br. J. Anaesth.*, 1970, **42**, p. 834.
- KNUDSEN (D.F.) and all. — Tracheal stenosis. *Calif. Med.*, **115**, p. 1, 6, sept. 1971.
- KOCH (H.), ALLANDER (C.), INGELSTEDT (S.), TOREMALN (N.G.). — Method for humidifying inspired air in post-tracheotomy care. *Ann. otol. rhin. et laryng.*, **67**, 1958, p. 991.
- KORNMESSER (H.J.). — Trachéotomie "asymétrique". Notre proposition pour la prévention des complications précoces et tardives après trachéotomie. *H.N.O.*, mai 1969, **17**, n° 5, p. 150.
- KRATZ (R.C.), STOLL (R.). — Soins à donner à un malade après trachéotomie. *Ann. O.R.L.*, **76**, n° 4-5, 1956, p. 416.
- KUCHER (R.). — Indikationen und Komplikationen der Tracheotomie. *Anaesthesiol. u. wiederbeleb. Dtsch.*, 1969, n° 30, p. 125.
- KUCHER (R.), LECHNER (G.), POKIESER (H.), STEINBEREITHNER (K.). — Spätschäden der Trachea nach Tracheotomie. Röntgenologische und klinische untersuchungen. *Chir. Univ. Klin. Wien. Anaesthesist (Berl.)*, 1967, **16**, n° 6, p. 175.
- KUNLIN (A.). — La trachéotomie et ses complications. *Vie méd.*, déc. 1969/1, **50**, n° 39, p. 5019-5024.
- KUZIN (M.I.) and all. — Errors and dangers in tracheostomy. *Khirurgiia (Mosk)*, 1971, **47**, p. 113.
- LANGLOIS (J.), LOGEAI (Y.) et coll. — Complic. hémorragiques de la trachéotomie. La fissuration du tronc artériel brachio-céphalique dans la trachée. A propos de deux cas chirurgicaux. *Ann. Chir. thor. cardiovasc.*, 1967, **21**, C 1127-1134, CT 443-450.
- LARENG (L.). — Disc. à la Société française d'anest. analg. et réanim., 7 nov. 1964.
- LARENG (L.). — Complications secondaires à la trachéotomie. *Cah. d'anesth.*, oct. 1962, p. 251.
- LARRY (A.), ROGERS (M.D.), DURHAM (N.L.). — Complications of tracheostomy. *Southern medical journal*, 1969, **62**, p. 1496.
- LATARJET (A.). — Du traitement de l'asphyxie par l'aspiration intratrachéale et bronchique. *Lyon méd.*, **2**, 1905, p. 303.
- LASSEN (H.C.A.). — A preliminary report on 1952 epidemy of poliomyelitis in Copenhagen with special reference to the treatment of acute respiratory insufficiency. *Lancet*, 1953, **1**, p. 37.
- LASSEN (H.C.). — Quatre cas de tétanos grave traités par curarisation, anesthésie générale prolongée et ventilation pulmonaire par pression positive intratrachéale. *Presse médicale*, 1954, **62**, p. 1403.

- LASSEN (H.C.A.). — Epidémie de poliomyélite de 1952 à Copenhague : 349 cas avec insuffisance respiratoire et paralysie de la déglutition. *Presse méd.*, 61, p. 1667-1670, 1953.
- LEBON (Paul). — La trachéotomie dans les maladies infectieuses. *Alger méd.*, 1962, 3, p. 323.
- LE BRIGAND (H.). — Le traitement moderne des insuffisances respiratoires aiguës et ses applications aux cas chirurgicaux. *Ann. de chir.*, 1958, 12, n° 3-4, p. 199.
- LE BRIGAND (H.). — Faudrait-il condamner la trachéotomie ? *Ann. chir. thor.-cardiovascul.*, 1967, 21, C 1173-1174, CT 489-490.
- LE BRIGAND (H.), BASTIN (R.), POCIDALO (J.J.), ARNAUD (G.), VANDER-PROTTEN (C.). — Traitement des insuffisances respiratoires aiguës post-opératoires par la trachéotomie et les respirateurs artificiels. *Mém. Acad. Chir.*, 82, n° 25, 1956.
- LE BRIGAND (H.), FAVRE (J.), GALINDO (R.), ROCHAINZAMIR. — Notre expérience actuelle des trachéotomies. *Mém. Acad. Chir. Paris*, 1962, 88, p. 221.
- LE BRIGAND (H.), FREYSS (G.). — Assistance respiratoire. Trachéotomie ou intubation trachéale prolongée. *Presse médicale*, 77, n° 28, p. 1005, 7 juin 1969.
- LE BRIGAND (H.), ROJAS-MIRANDA (A.). — La trachéotomie en 1967. *Revue du Prat.*, 1967, 17, p. 3337.
- LE BRIGAND (H.), ROY (B.). — Fistules trachéo-œsophagiennes après trachéotomies. A propos de quatre observations. *Mém. Acad. Chir.*, 1966, 92, p. 405-416.
- LEMOINE (J.M.), GARAIX (J.P.). — Les dyskinésies trachéobronchiques à forme hypotonique. *Sem. Hôp. Paris*, 1953, 19, p. 933.
- LERAY. — Trachéotomie dans un cas de tétanos. *Ann. d'oto-laryng.*, 1956, 7, p. 611.
- LEWY (R.B.). — Tracheotomy avoidance. Glycerine vocal corol injection. *Arch. otolaryngol.*, 92, p. 502-4, nov. 1970.
- LINDER (E.). — The problem of infection after tracheotomy. *Thorax chirurgie*, 18, p. 346-8, Aug. 1970 (Ger.).
- LINDHOLM (C.C.). — Prolonged endotracheal intubation. *Acta anaesth. scand.*, 1969, suppl. 33.
- LIOT (F.). — Les indications de la respiration artificielle chez l'adulte au cours de la maladie de Heine-Medin, du syndrome de Guillain-Barré et des polynévrites. *Thérapie*, 1957, 12, p. 852.
- LIOT, BONNAUD, VASSELIN. — Etude des dimensions transversales de la trachée par la tomographie. *Communication au X^e Congrès de l'Association internationale pour l'étude des bronches*, mai 1960.
- LIPTON (B.) and all. — Irradiated PVC plastic and gas sterilization in the production of tracheal stenosis following tracheostomy. *Anesth. Analg.*, (Cleve), 50, p. 578, juill.-août 1971.
- LISSAC (J.), BONNET (Y.), SAINT-PAUL (O.). — Les sténoses laryngotrachéales après trachéotomies (à propos de 36 observations personnelles). Journée de réanimation neuro-resp. hôp. Cl.-Bernard, 30 sept. 1961, p. 14.
- LOCHARD (J.). — Les sténoses trachéales après trachéotomie. *Ann. méd. Nancy*, janv. 1970, 9, p. 47-51.
- LONGEFAIT (H.), HARTUNG (L.), SERRA (P.). — Traitement chirurgical des

- sténoses trachéales tardives après trachéotomie. *Ann. chir. thor. cardiovasc.*, 1967, 21, C 1113-1116, CT 429-432.
- LU (A.T.), TAMURA (Y.), KOOBS (D.H.). — The pathology of laryngotracheal complications. L'anatomie pathologique des complications laryngo-trachéales (lésions du larynx et de la trachée après intubation anesthésique). *Arch. otol.*, 1961, 74, p. 323-332.
- LUCIANI (J.). — Sténoses trachéales et hémorragies graves après trachéotomie. Thèse, Paris, 1967.
- LUEDERS (H.W.), STRANAHAN (A.), ALLEY (R.D.), KAUSEL (H.W.), PECK (A.S.). — Simplified method for achieving intrarespiratory humidification in tracheotomized patient. *J. thoracic Surg.*, 35, 1958, p. 461.
- LUNDING (M.). — The tracheotomy tube and post-operative tracheotomy complications. *Acta anaesth. Scand.*, 1964, 8, p. 181-189.
- Mac BYRN (F.), DAVIS (C.K.), HARRISON (G.K.). — Tracheal stenosis following tracheostomy. *Brit. J. Anaesth.*, 1967, 39, n° 2, p. 171.
- Mac CLELLAND (R.M.A.). — Complications of tracheostomy. *Brit. Med. J.*, 1965 (sept.) (n° 5461), 2, p. 567-569.
- Mac LITTLE (K.), PARKHOUSE (J.). — Tissue reaction to polymers. *The Lancet*, 1962, 2, p. 857.
- Mac MILLAN (A.S. Jr), EATON (S.B.) and all. — Radiological considerations of stenosis and granuloma at the site of tracheostomy. *Radiology*, 1970, 96, p. 513.
- Mac MILLAN (A.S.), EVERETTE-JAMES, STITIK, GRILLO. — Radiological evaluation of post-tracheostomy lesions. *Thorax*, 1971, 26, p. 686.
- MAGOVERN (G.J.) and all. — The clinical and experimental evaluation of a controlled pressure intratracheal cuff. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 64, p. 747-56, nov. 1972.
- MALMEJAC (C.), ARNAUD (A.), HOUEL (J.), DOR (J.). — Note à propos des fistules œso-trachéales après trachéotomie. *Ann. chir. thor. cardiovasc.* (suppl. *Ann. Chir.*), 1967, 21, n° 19-20, C 1167-1169, CT 483-485.
- MALMEJAC (C.), CHASSON (J.), GOSSET (C.) et DOR (J.). — Les hémorragies post-trachéotomie. *Ann. chir. thor. cardiovasc.*, 1967, 21, n° 19-20, C 1135, CT 451.
- MARGINEANU (N.). — The radiological aspect of aspiration pneumonia in tracheotomized patients. *Med. Intern. (Bucaresti)*, 15, 1963, p. 341.
- MARTINEZ (L.R.) and all. — Extensive tracheal necrosis associated with a prestretched tracheostomy tube cuff. *Anesthesiology*, 34, p. 488-9, may 1971.
- MASSON (Jacques). — Le traitement chirurgical des sténoses post-trachéotomiques. Thèse, Nancy, 1967.
- MATHESON (N.A.), GARDINER (A.J.S.), LOW (A.J.) and DUDLEY (H.A.F.). — The management of a tracheostomy. *Lancet*, 1963, 2, p. 31.
- MATKOWITZ (R.). — Tracheal carcinoma following tracheotomy. *Zentralbi Allg. Pathol.*, 1970, 10, Ger., p. 113-208.
- MAUBERT. — Sténoses trachéales après assistance respiratoire par voie de trachéotomie (essai d'étude pathogénique à propos de 28 observations). Thèse, Angers, juin 1969.
- MAZAURIC (F.X.). — Thèse, Lyon, 1957.
- MEADE (J.W.). — Tracheotomy — its complications and their management. A study of 212 cases. *New Eng. J. Med.*, 1961, 245, p. 519-523.

- MESNAGE (J.). — Contribution à l'étude de la physiopathologie des trachéotomisés. *Rev. O.R.L.*, 1948, n° 9-10, p. 413.
- MESSINGSCHLAGER (W.). — Tracheal stenosis after prolonged intubation. *Arch. Klin. Exp. ohren Nasen Kehlkopfheilkd.*, 1970, 196, p. 337.
- MIGLETS (A.W.). — Prevention of tracheal graft stenosis with steroids. *Jr Arch. otolaryngol.*, 93, p. 492-5, may 1971.
- MINNIGERODE (B.). — Pathophysiology of stenoses of larynx and trachea. *Arch. Klin. Exp. ohren Nasen Kehlkopfheilkd (Ger.)*, 199, p. 65-111, 1971.
- MOLLARET (P.) et coll. — Le traitement héroïque du tétanos gravissime — curarisation maximale sans anesthésie mais avec trachéotomie et respiration artificielle. *Presse méd.*, 1953, 63, p. 1413, 1955.
- MOLLARET (P.). — Journée de réa. neuro-resp. hôp. Cl.-Bernard, 30 sept. 1961, 1, p. 95.
- MOLLARET (P.). — Traitement curatif actuel du tétanos déclaré. — *Marseille méd.*, 1956, 5, p. 383.
- MOLLARET (P.), BASTIN (R.), GOULON (M.), RAPIN (M.), LISSAC (J.), POCIDALO (J.J.). — Traitement de l'insuffisance respiratoire aiguë. Quatre années de technique et de résultats au Centre de réanimation neuro-respiratoire de l'hôpital Cl.-Bernard. *In vol. Congrès franç. méd.*, 32^e session, Lausanne, oct. 1959, p. 461. Ed. Masson, Paris.
- MOLLARET (P.), LISSAC (J.) and all. — Laryngo-tracheal stenoses following tracheotomy. — *Munch. Med. Wschr.*, 1962, 104/4, p. 168.
- MOLPHY (R.). — Le soin à donner au malade après trachéotomie. *Med. J. Australia*, 29 mai 1965, 52, n° 22, p. 789-791.
- MOYLAN (J.A. Jr) and all. — Tracheostomy in thermally injured patients: a review of five years' experience. *Am. Surg.*, 38, p. 119, mai 1972.
- MIHALJEVIC (B.). — Etudes cliniques sur les sténoses de la trachée (Soc. broncho-œsophagologie et gastroscopie langue franç., Paris, 6 oct. 1966). *Ann. oto-laryng.*, Paris, 3, p. 232, 1967.
- MIHALJEVIC (B.), DJORDJEVIC (M.), JOVANOVIC (B.). — Les avantages de l'incision en Y dans le but d'éviter les sténoses post-trachéotomiques. *Ann. oto-laryng.*, 1969, 86, n° 6, p. 410-412.
- MONOD, BROCA (Ph.). — Discussion de la communication de H. Le Brigand et B. Roy. *Mém. Acad. Chir.*, 1966, 92, p. 415.
- MONOD (P.), GERMAIN (A.), NATALI (J.), COURT (P.). — La trachéotomie en chirurgie thoracique (à propos de 23 cas). *Mémoires Acad. Chir.*, 82, 1956, p. 841.
- MONTEZIN (J.). — Complications de la trachéotomie chez l'adulte. Indemnisation des séquelles. *Méd. lég.*, oct.-nov.-déc. 1970, 3, n° 4, p. 358-375.
- MONTGOMERY (W.W.). — Stenosis of tracheostoma. *Arch. of otolaryngology*, 1962, 75, n° 1, p. 76.
- MONTMOLLIN (D. de). — Complications hémorragiques des trachéotomies. *Pract. oto-rhino-laryng.* (Basel), 1962, 24, p. 303.
- MORAND (G.) et coll. — Complications de la trachéotomie. Les sténoses trachéales. *Ann. chir. thorac. cardiovasc.*, 6, p. 1121-5, 1967.
- MORAND (G.), OTTENI (J.C.), MIECH (G.), RAPP (C.), MANTZ (J.M.), WITZ (J.P.). — Complications de la trachéotomie : les sténoses trachéales. *Ann. chir. thor. cardiovasc.* (suppl. Ann. chir.), 1967, 21, n° 19-20, C 1121-1125, CT 437-441.

- MOULONGUET (H.). — Incidents et accidents dans les suites de trachéotomies. *Méd. infantile*, 1958 (nov.), 65, p. 13-17.
- MOUNIER-KUHN (P.). — Syndrome trachéal. *Ann. otolaryng.*, 1952, 69, p. 385.
- MOUNIER-KUHN (P.) et coll. — Prévention et traitement des complications de la trachéotomie et de l'intubation prolongée. *Journal de médecine de Lyon*, 1968, p. 1791.
- MOUNIER-KUHN (P.) et coll. — L'exploration tomographique en pathologie laryngo-trachéale. *Revue de laryngologie*, Bordeaux, 1963, 85, p. 651.
- MOUNIER-KUHN (P.) et coll. — Les sténoses trachéales. *Cahiers O.R.L.*, 3, n° 1, p. 15, 1968.
- MOUNIER-KUHN (P.) et coll. — Intérêt des tomographies frontales obliques de Frain en laryngobronchologie. *Journal français d'O.R.L. et chir. maxillo-faciale*, a, 6, p. 921, juill.-août 1960.
- MOUNIER-KUHN (P.). — Les sténoses des bronches et de la trachée. *Ann. O.R.L.*, 1950, 67, p. 364.
- MOUNIER-KUHN et BERAUD. — Radiologie et trachéobronchologie. *J. F. O.R.L.* (Lyon), 1955, 4, p. 5.
- MOUNIER-KUHN (P.), GAILLARD, CHASSEYRON et MEREAU. — Indications actuelles de la trachéotomie. *Rev. lyon. médecine*, 1957.
- MOUNIER-KUHN (P.), GAILLARD (J.), GARING (P.), REBATTU (J.P.). — Ulcères de contact œsophagiens et trachéaux. *J. Fr. O.R.L.*, 1958, 7, n° 7, p. 851-858.
- MOUNIER-KUHN (P.), REBATTU (J.P.), NIVELON (G.), LESNE (G.), COTTON (J.B.). — A propos des sténoses trachéales post-trachéotomies. *Ann. O.R.L. Paris*, 1964, 81, p. 111-118.
- MOYSON (Fr.), DELEU (J.), LAHAYE-CORDIER (N.). — Etude expérimentale des modifications histologiques de la trachée dans les suites immédiates de la trachéotomie. *Acta Chir. belg.*, 1960, 6, p. 567-571.
- MULDER (D.S.) and all. — Tracheopleural fistula. A complication of the cuffed tracheostomy tube. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1972, 63, p. 416.
- MULDER (D.S.), RUBUSH (J.L.). — Complications of tracheostomy. Relationship to long term ventilatory assistance. *J. Traumat.*, U.S.A., 1969, 9, n° 5, p. 389.
- MULLER (J.), FLORANGE (W.), FORSTER (E.). — Morphologie de la nécrose trachéale après trachéotomie et utilisation d'une prothèse respiratoire. *Anesth. Ann. Réa.*, 1965, p. 693.
- MULLER (J.), SCHNOEBELN (R.), GAKMUR (D.), JENEY (J.), FELTEN (J.). — Lésions de l'arbre trachéo-bronchique après trachéotomie et ventilation artificielle. Société française d'anesth. analg. et réan., 1965, 22, n° 1, p. 681-692.
- MUNELEER (P.), VANPEPERSTRAETE. — La trachéotomie en chirurgie générale. Suppl. I. *Acta Chir. Belgica*, p. 173, 1960.
- MURPHY (D.A.) and all. — Tracheal collapse in tracheostomized infants: resistance in reference to flow rates in a variety of tracheostomy tubes. *J. Pediatr. Surg.*, 1971 (juin), p. 314.
- MURPHY (D.A.), MACLEAN (L.D.), DOBEBLL (A.R.C.). — Tracheal stenosis as a complication of tracheostomy. *Ann. thor. Surg.*, 1966, 2, p. 44-51.
- NADEL (J.A.), WOLFE (W.G.) and all. — Powdered tantalum as a medium for bronchography in canine and human lungs. *Invest. radiol.*, 1968, 3, p. 229.
- NELSON (T.G.). — Tracheotomy: a clinical and experimental study, 1 vol. The

- Williams and Wilkins Company. Baltimore, 1958. *Am. Surg.*, 23, p. 660-694, 750-784, 841-881, 1957.
- NELSON (T.G.), BOWERS (W.F.). — Tracheotomy: indications, advantages, technics, complications and results. Analysis of three hundred ten recent operations. *J.A.M.A.*, 1957, 164, n° 14, p. 1530.
- NELSON-JONES (A.), WILLIAMS (R.H.H.). — Tracheotomy in bulbar poliomyelitis. *Lancet*, 1, p. 561, 1945.
- NICKOL (H.J.). — Folgeschwere Komplikationen nach tracheotomie bei chronisch stenosierenden larynx und tracheal prozessen durch andering der blutgaswerte. *H.N.O.* (Berlin), 10, p. 282, 1962.
- NICKOL (H.J.), LERCHE (D.). — Blutgasänderungen nach tracheotomie bei cronischen trachealstenosens der atemstillstand nach tracheotomie. *Acta oto-laryngologia* (Stockholm), 1964, 57, p. 19.
- NICKS (R.), WATT (D.). — Tracheal stenosis: report on one case of relief and reconstruction. *Brit. J. of Surg.*, 1955, 42, p. 398.
- NICOLAS (F.), DUPON (H.), GUILLON (J.), CORNET (E.). — Fistules trachéo-œsophagiennes après trachéotomie. A propos de trois observations. *Ann. Chir. thor. cardiovasc.* (suppl. Ann. Chir.), 1967, 21, n° 19-20, C 1159-1165, CT 475.
- NICOLAS (F.), DE LAJARTRE (A.Y.), ARTIGNAN (J.). — Les lésions de la partie membraneuse de la trachée et de la paroi œsophagienne chez les malades trachéotomisés. *Anesth. Anal. Réan.*, 1970, 27, 4, p. 593-619.
- NICOUCAR (G.R.). — Les accidents de la trachéotomie. *Méd. et Hyg.*, 26 oct. 1966, 24, n° 752, p. 1056-1057.
- NIELSEN (B.L.). — Laryngotracheographie by means of tantalum powder. *Nord Med.*, 86, p. 1402, 25 nov. 1971.
- NOIRCLER (M.) et coll. — Les sténoses trachéales après trachéotomie. *Ann. Chir. thor. cardiovasc.* (suppl. Ann. Chir.), 1967, 21, n° 19-20, C 1109-1112, CT 425-428.
- OLSEN-CHAUCHAT (E.V.). — Séquelles trachéales de l'intubation par voie de trachéotomie en réanimation respiratoire. Thèse méd., Clermont-Ferrand, 1964.
- OPPLIGER (J.C.), Lausanne. — La pathogénie des sténoses trachéales après trachéotomie. *Ann. oto-laryng.*, 1969, 86, n° 6 (389-395).
- OPPLIGER (J.C.). — La trachéotomie et ses suites. *Rev. méd. Suisse Romande*, oct. 1967, 87, n° 10, p. 746-761.
- OTTENI (J.C.) and all. — Indications and complications in tracheotomy and long term intubation. *Anaesthesist.*, 1969, 18, p. 291.
- OTTENI (J.C.), MORAND (G.), TEMPE (J.D.), MIECH (G.), WITZ (J.P.). — Complications de la trachéotomie. Les fistules trachéo-œsophagiennes. *Ann. Chir. thor. cardiovasc.* (suppl. Ann. Chir.), 1967, 21, n° 19-20, C 1149-1150, CT 465-466.
- PALOSCHI (G.) and LYNN (R.B.). — *S.G.O.*, 1965, 120, n° 2, p. 356-358.
- PALUMBO (D.) and all. — Intrinsic organic tracheal stenosis as a late complication of tracheostomy in resuscitation. *Minerva Anesthesiol.*, 1971, 37, p. 439.
- PEARCE (D.J.). — Experiences in a small respiratory unit of a general hospital with special reference to the treatment of tetanus. *Anaesthesia*, 1961, 16, p. 308.
- PEARCE, WALSH. — Respiratory obstruction due to tracheal granuloma after

- tracheotomy. *Lancet*, 1961, 2, p. 135 ; *Semaine des hôpitaux*, 1962, 2, p. 38.
- PEARSON (F.G.) and all. — Tracheal stenosis complicating tracheostomy with cuffed tubes. *Int. Anesthesiol. Clin.*, 1970, 8, p. 889.
- PEARSON (F.G.) and all. — Detection and management of tracheal stenosis following cuffed tube tracheostomy. *Ann. Thorac. Surg.*, 1971, 12, p. 359.
- PEARSON (F.G.), GOLDBERG (M.), DA SILVA (A.J.). — Tracheal stenosis complicating tracheostomy with cuffed tubes. Clinical experience and observations from a prospective study. *Arch. Surg.*, 1968, 97, p. 380-394.
- PEMBERTON (L.B.). — A comprehensive view of tracheostomy. *Am. Surg.*, 38, p. 251-6, may 1972.
- PERISSIN-PIRASSET (F.A.). — Th. méd., Paris, 1955, n° 536.
- PETITJEAN-LEMAIRE (J.). — Contribution à l'étude des dyskinésies trachéo-bronchiques hypotoniques. Thèse, Lyon, 1958.
- PEYNEGRE (Roger). — La trachéotomie. *Soins*, 1970 (juin), 15, p. 273-79.
- PIETROPOLI (P.) and all. — Complications of tracheotomy (clinical contribution). *Acta Anaesthesiol. (Padova)*, 1971, 22, p. 435.
- PINART. — La trachéite obstructive chez les "canulards permanents". *J. Méd. Bordeaux*, juin 1960, n° 6, p. 647.
- PITOIS (M.). — La trachéotomie dans les maladies infectieuses. Thèse, Lyon, 1962.
- PLATH (P.) and all. — Tracheotomy or long time intubations? *H.N.O.*, 20, p. 29-31, janv. 1972.
- PLAZONNET (M.). — Observation détaillée d'un cas de tétanos gravissime traité par curarisation intensive, sous respiration artificielle. Thèse, Lyon, 1956, Bosc, édit.
- PLOYET (Marie-Josèphe). — Thèse, Tours, 1971.
- PLUM (F.), DUNNING (M.F.). — Technics for minimising trauma to the tracheo-bronchial tree after tracheotomy. *New England J. of Med.*, 1956, 254, n° 5, p. 193-200.
- POCIDALO (J.J.). — Intérêt respectif des signes cliniques et biologiques pour le diagnostic d'hypoventilation alvéolaire. *Rev. Prat.*, 1960, 10, p. 3019-3026.
- PODVINEC (S.), STEFANOVIC (B.). — Comment ouvrir la trachée en faisant la trachéotomie. *J. Fr. O.R.L.*, 1966, XV, n° 1, p. 5.
- POISVERT (M.). — Place des instillations trachéales dans les soins aux trachéotomisés. *Ann. Anesth. Franç.*, 1964, 2, p. 269.
- POLICARD, GALY. — Les bronches, structure et mécanismes à l'état normal et pathologique. 1 vol., Masson, édit., 1945.
- PONCET (E.), ROULLEAU (P.), GOMULINSKI (L.), POUMAILLOUX (G.). — A propos de 300 trachéotomies. Quelques considérations étiologiques sur les sténoses secondaires à cette intervention. *Ann. oto-laryng.*, juin 1970, 87, n° 6, p. 364-367.
- PORTMANN (G.). — Les rétrécissements trachéo-bronchiques. In "Oto-Rhino-Laryngologie", 2 vol. Doin, édit., Paris, 1960, t. II.
- PORTMANN (G.), LACHER (G.). — Trachéotomies difficiles. *Revue O.R.L.*, Bordeaux, 1965, 86, p. 1-2.
- POTONDI (A.). — Lesions to the laryngeal cartilages caused by tracheotomy. *J. of laryng. and otol.*, 1965, 79, p. 1057-1063.
- PRIEST (R.E.). — History of tracheotomy. *Ann. otol. rhinol.*, 61, p. 1039-1045, 1952.

- PROETZ (A.W.). — Humidity. A problem in air conditioning. *Ann. of O.R.L.*, 65, 1956, p. 376.
- PULLEN (F.W.). — Post intubation tracheal granuloma. A preliminary report on the efficacy of zinc sulfate. *Arch. otolaryng.* (Chicago), 92, p. 340-2, oct. 1970.
- PUTNEY (F.J.). — Complications and post-operative care after tracheotomy. *Arch. of oto-laryngology*, 1955, 62, p. 272.
- QUINCY (R.). — Les sténoses cicatricielles laryngées et trachéales. Leur traitement. Thèse, Lyon, 1970.
- QUIST-HANSEN. — *Acta otolaryng.*, 43, (1953), p. 49.
- RAINER (W.G.) and all. — Tracheal structure secondary to cuffed tracheostomy tubes. *Chest.*, 59, p. 115-8, janv. 1971.
- RAPIN (M.). — Trachéotomie en réanimation médicale. *Pr. Méd.*, 1957, 65, 22, p. 496.
- RAPIN (M.). — Les hypoventilations alvéolaires d'origine bulbaire. *Pr. Méd.*, 1958, 66, p. 767.
- RAPIN (M.), LISSAC (J.), LAMELIN (J.P.). — Les complications infectieuses en réanimation respiratoire. Journée de réanimation neuro-respiratoire de l'hôp. Cl.-Bernard, Paris, 29 sept. 1962 ; *Pr. Méd.*, 1963, 71, n° 45, p. 2139. Polycopie Edition, 8, rue Dante, Paris.
- RASQUIN (P.). — Etude sur l'incision de la trachée et sur certains cas de mort brusque. *Acta O.R.L. Belgic.*, 1, 1947, p. 296.
- REBATTU (J.P.), GARIN (J.P.). — La trachéotomie dans les insuffisances respiratoires aiguës. Notes techniques et données physiopathologiques. *J. F. O.R.L.*, 1962, 11, 5, p. 623.
- REED. — The long term follow up care of laryngectomized patients. *J.A.M.A.*, vol. 175, n° 11, p. 980-985, 18 mars 1961.
- REVO (V.V.) and all. — Penetration of streptomycin and penicillin into the tissues of the larynx and trachea following intramuscular administration. *Vestn otorinolaringol.*, 33, p. 47, 1971.
- REVO (V.V.). — Clinical evaluation of microflora of the larynx and trachea in tracheotomized patients. *Zh Ushn Nos Gori Bolezn*, 31, 59-61, may-jun. 1971.
- RHO (S.) and all. — Tracheal stenosis. A review of four cases. *Ohio State Med. J.*, 66, p. 916-9, sept. 1970.
- RIBET (M.), DECOULX (J.), HASSOUN (A.), RAZEMON (P.). — Sténose trachéale totale après trachéotomie. Traitement par résection anastomose. *Ann. Chir. Thor. Card.*, 1967, 6, n° 4, p. C 1117-1120.
- RIU (R.), MATHE (P.), LE DEU (R.), LE MOUEL (C.). — Les aspects actuels de la trachéotomie. *Cahiers d'O.R.L. Montpellier*, 1, p. 2, 1966.
- RIV (R.), MATHE (P.), LE DEU (R.), LE MOUEL (C.). — La trachéotomie en réanimation. — Société méd. chir. phar. hôp. civil et militaire, Toulon, 1965.
- ROGERS (L.A.). — Complications of tracheotomy. *South med. J.*, U.S.A., 1969, n° 12, p. 1496.
- ROSEN (Z.) and all. — A critical review of tracheostomy with special emphasis on the newer indications. *Laryngoscope*, 73, p. 1326, 1963.
- ROUET (C.). — Trachéotomie. Eléments infectieux tenant à l'appareillage, à l'anesthésie, au chirurgien. *Cah. Anesth.*, 1963, 10, p. 927-936.
- ROUCH. — Les sténoses de la voie aérienne après trachéotomie. Réunion critique

- hebdomadaire du service O.R.L. de l'hôpital mil. d'instruction du Val de Grâce. Séance du lundi 6 nov. 1961.
- ROY (M.Y.). — La trachéotomie. Indications. Complications. *Concours médical*, 10, 11, 1962, p. 819.
- RUCKERT (U.) and all. — Morphology of tracheal lesions after long term intubation and tracheotomy. *Zentr. Allg. Pathol.*, 1970, 113, p. 415.
- RUEDI (L.), WALTHARD (B.). — *Pract. oto.*, 10, 1948, p. 105.
- RUGHEIMER (E.). — Die Komplikationen der Tracheotomie ihre Verhütung und deren Behandlung. *Anesth. und Wiederbeleb.*, 1966, p. 93-103.
- SADOUL (P.). — Surveillance et traitements post-opératoires chez les insuffisants resp. chroniques. *Cahiers d'Anesth.*, 11, n° 1, 1963, p. 31.
- SADOUL (P.), CARA (M.), BRAUN (P.). — La bronchospirométrie, ou séparation des airs. Historique et technique. *Le Poumon*, 1953, 9, p. 345.
- SADOUL (P.), GARBAGNI (R.). — Intérêt des épreuves complémentaires en bronchospirométrie. Soc. Méd. Nancy, 23 mars 1955.
- SADOUL (P.), GRILLIAT (J.P.), BRAUN (P.). — La bronchospirométrie, ou séparation des airs. II. Indications. Résultats. *Le Poumon et le Cœur*, 11, 1955.
- SADOUL (P.), LACOSTE (J.), SAUNIER (G.), BEYLSTEIN (M.). — Surveillance clinique et biologique de la réanimation respiratoire. *Rev. Prat.*, 1960, 10, 28, p. 3061.
- SADOUL (P.), PHAM (Q.T.). — Les risques de surinfection bronchopulmonaire en réanimation respiratoire. *Rev. hyg. méd. soc.*, 1965, 13, n° 8, p. 727-746.
- SAKLAD (M.) and all. — Pneumotachometry — a means to prevent malfunction caused by mucous deposition. *Anesthesiology*, 33, p. 661-3, déc. 1970.
- SALL (B.). — Contribution à l'étude des indications de trachéotomie. Thèse, Strasbourg, 1963.
- SAMAAN (H.A.). — Benign tracheal stenosis. *Brit. J. Surg.*, 1970, 57, n° 12, p. 909.
- SARA (C.). — Histological changes in the trachea and bronchi with tracheostomy. *Med. J. Austr.*, 1967, 1, p. 1174-1177.
- SARA (C.). — The management of patients with tracheostomy. *Med. J. Austr.*, 1965, p. 99.
- SARGNON et RABOT. — Les rétrécissements du larynx et de la trachée consécutifs au tubage et à la trachéotomie. Monographie, Maloine, édit., 1908.
- SATTLER (A.). — *Wien klin. Wschr.*, 65, 1953, p. 507 ; *Beitr. zur Klinik der Tuberk.*, 120, 1959, p. 370.
- SHELLMANN (W.D.). — A method for humidifying the respiratory air in patients with tracheotomy. *Nervenarzt*, 41, 610, déc. 1970 (Ger.).
- SCHILD (J.A.). — Tracheostomy care. *Int. Anesthesiol. Clin.*, 8, p. 649, Fall 70.
- SCHIRGER (H.) et BANHIDY (F.). — Prévention des complications de la trachéotomie par canules en matière plastique. *H.N.O.*, sept. 1966, 14, n° 9, p. 278-279.
- SCHMIDT (K.). — Tracheotomie und Hospitalismus. *Chirurg.*, Berlin, 1962, 33, p. 149-151.
- SCHONTHAL (H.) and all. — The significance of forced inspiratory capacity for the diagnosis of stenosing processes in the area of larynx and trachea. *Z. larynx rhinol. otol.*, 48, p. 427-35, juin 1969. (Ger.).
- SEIDL (G.). — *Wien klin. Wschr.*, 59, 1947, p. 194.

- SENECHAL (G.). — Les sténoses laryngées. *Actualités O.R.L.*, p. 175, Arnette, édit., Paris, 1955.
- SERGEANT (H.) et coll. — Emphysème sous-cutané, emphysème médiastinal, pneumothorax compliquant trachéotomie ou corps étrangers des voies aériennes. *Ann. oto-laryng.*, janv.-févr. 1967, **84**, n° 1-2, p. 49-53.
- SHAKOOR (M.A.) et coll. — Environnement aqueux de haute densité par humidification ultrasonique. Effets pulmonaires et systémiques (chez le chien trachéotomisé). *Anesth. a. Analg.*, sept.-oct. 1968, **47**, n° 5, p. 638-646.
- SHELLY (W.M.) et coll. — Cuffed tubes as a cause of tracheal stenosis. *J. thorac. cardiovascul. Surg., U.S.A.*, 1969, **57**, n° 5, p. 623-627.
- SHODY. — Ancient Egyptian Surgery. *Med. J. Egypt. Armed Forces*, **1**, p. 32-36, 1956.
- SICARD (F.) and all. — Nasotracheal intubation and tracheostomy: comparative statistics. *Union Med. Can.*, **99**, 135, 8, janv. 1970.
- SICHEL, MEYER, CHATELAIN, VOETGLIN (Mme). — *J. de R. et électro*, 1957, **38**, n° 3-4.
- Les dangers de l'intubation prolongée et de l'équipement de trachéotomie. *J.A.M.A.*, 13 mai 1968, **204**, n° 4, p. 624-625.
- Substances toxiques dans les tubes endotrachéaux. *Brit. Med. J.*, 7 sept. 1968, **3**, n° 5618, p. 566-567.
- United States catheter and instrument Corporation Glen Falls, New York 12801. Brent Laboratories Ltd, 62, Avenue Road, Toronto (Canada).
- SIMONIN (P.), GIRARD (J.), SADOUL (P.), GRILLIAT (J.P.), BRAUN (P.). — La bronchspirométrie. Etude critique d'après 80 observations. *Rev. Méd.*, Nancy, 1950, **75**, p. 250.
- SIMONIN (P.), GIRARD (J.), SADOUL (P.), GRILLIAT (J.P.), MAGNIN (P.), PAGNON (A.). — Valeur comparative de la bronchspirométrie et de la densimétrie radiologique. *J. Franç. Méd. Chir. Thorac.*, **5**, 1951, p. 42.
- SIMONIN (P.), GIRARD (J.), SADOUL (P.) et coll. — Place de la spiropgraphie dans l'étude de la fonction respiratoire. *Sem. des Hôp.*, 1954, **30**, p. 351.
- SMITH (J.R.), HOWLAND (W.J.). — Endotracheal tube as a source of infection. *J.A.M.A.*, 1959, **169**, p. 343.
- SOULAS (A.), MOUNIER-KUHN (P.). — Bronchologie. Technique endoscopique et pathologie trachéobronchique. Masson, éd., Paris, 1956.
- SPOEREL (W.E.). — Tracheal stenosis following tracheostomy. *British Journal of Anaesthesia*, 1967, **39**, 7, p. 606.
- SPOONER (T.R.). — An evaluation of silastic tracheostomy tubes. *Laryngoscope*, **81**, p. 1132-7, juill. 1971.
- STEFANOVIC (B.), CUETKOVIC (S.). — Accidents causés par la trachéotomie (en serbo-croate). *Sprski Archiv*, **90**, n° 12, p. 1185, 1963.
- STEIGNAN (A.J.), SCOTT (C.H.). — Trypsin in poliomyelitis patients with tracheotomy. *J.A.M.A.*, **150**, 1952, p. 1403.
- STEIN (A.A.), QUEBRAL (R.) and all. — A post-mortem evaluation of trachea alteration associated with intubation. *Ann. Surg.*, 1960, **151**, 130.
- STÖCKEL (H.) et BEDUHN (D.). — Complications tardives de la trachéotomie. Résultats, étude prolongée et conclusions. *Langenbecks Arch. Klin. Chir.*, 1968, **323**, n° 1, p. 18-31.
- STERKERS (J.M.). — Les séquelles cutanées de la trachéotomie. Entretiens de Bichat. *Chirurgie et Spécialités*, 1960, p. 499-502.

- STERKERS (J.M.). — La pratique de la trachéotomie dans les syndromes d'encombrement bronchique. *Sem. Hôpitaux Paris*, 1958, p. 609.
- STETSON (J.B.) and all. — Causes of damage to tissues by polymers and elastomers used in the fabrication of tracheal devices. *Anesthesiology*, 33, p. 635-52, déc. 1970.
- STILES (J.P.). — Tracheal lesions after tracheotomy. *Thorax*, 1965, 20, p. 517-522.
- STOWE (D.G.), KENAN (P.D.), HUDSON (W.R.). — Complications of tracheostomy. *Amer. Surg.*, 1970, 36, n° 1, p. 34.
- SUBOTIC. — Mschr ohren, 97, 1963, p. 33.
- SUZUKI (Y.), SAITO (S.), IMURA (K.), TAKAHASHI (T.). — A difficult met with decanulation of tracheal canula caused by cicatricial contraction of the cervical wound and paralysis of trachealis muscles. *Otolaryngology* (Nippon, Zibi inkolakaiho), 31, n° 12, Tokyo, déc. 1955.
- SYMCHYCH (P.), CADOTTE (M.). — Squamous metaplasia and necrosis of the trachea complicating prolonged nasotracheal intubation of small newborn infants. *Pediatrics*, 71, p. 534, 1967.
- Symposium sur les complications de la trachéotomie. Réunion de la Société de chirurgie thoracique de sept. 1966. Société de Chir. Thoracique, sept. 1966 ; *Ann. de Chir. Thor. et Cardiovascul.*
- SZEKELY (Anne-Marie). — Contribution à l'étude des modifications anatomiques survenant dans les poumons après respiration artificielle avec trachéotomie. Thèse, Paris, 1964.
- TEODOROVICH (E.) and all. — Early complications following tracheotomy in surgical patients. *Eksp Khir Anesteziol*, 1971, 16, p. 86. (Eng. Abstr.).
- TEPLITZ (C.), EPSTEIN (B.S.), ROSE (L.R.), MONCRIEF (J.A.). — Necrotizing tracheitis induced by tracheostomy tube. *Arch. of Path.*, 1964, 77, n° 1, p. 14.
- THIBAUT (Ph.). — Les accidents de la trachéotomie. *Presse Méd.*, 1968, 76 (13), p. 623-24.
- THOMAS (R.). — La trachéotomie. Sa valeur. Ses excès. Ses revers. *Gaz. Méd. France*, 70, n° 22, p. 3469, 1963.
- THOMPSON (S.G.). — Hazards of tracheostomy. *Brit. Med. J.*, mai 1966, p. 5499.
- TORLMAALN (N.G.). — Post-operative care and complications after tracheotomy in infants and children. *Acta Anaesth. Scand.*, 1960, 4, p. 105.
- TORLMAALN and all. — A method for humidifying air in post-tracheotomy care. *Ann. of O.R.L.*, 1958, 67, n° 4, p. 991.
- TORLMAALN (N.G.). — A flow patterns and ciliary activity in traches after tracheotomy. *Acta O.R.L.*, 1961, 53, p. 442.
- TORLMAALN (N.G.). — The pathophysiology of tracheotomy. *Laryngoscope*, 82, p. 265, févr. 1972.
- TOTY (L.), HERTZOG (P.), DIANE (C.), ABOUDI (A.). — Six cas d'hémorragie mortelle chez des malades trachéotomisés et placés sous ventilation assistée. *Ann. chir. thor. cardiovasc.*, 1967, 21, n° 19-20, C 1137-1143, CT 453-459.
- TOTY (L.), HERTZOG (P.), DIANE (C.), ABOUDI (A.). — Cinq cas de fistules trachéo-œsophagiennes après trachéotomie. *Ann. chir. thor. cardiovasc.* (Suppl. Ann. chir.), 1967, 21, n° 19-20, C 1155-1158, CT 471-474.
- Trachéotomie. *Vie méd.*, 1969, 50, p. 914.
- TRIPODI (D.) and all. — Prevention and therapy of tracheal stenosis following

- prolonged tracheostomie intubation. *Valsalvie*, 1971, 47, p. 141 (Eng. Abstr.).
- TROUSSEAU (A.). — Cliniques médicales de l'Hôtel-Dieu de Paris : la trachéotomie. Baillière, édit., Paris, 1898, t. I.
- TRUFFERT. — Historique de la trachéotomie. *Mém. de l'Acad. de Chir.*, 1960, p. 903.
- TUNEVALL (G.). — Bacteriological aspects of the nursing of tracheotomized patients. *Acta Med. Scand.*, Supp. 316, vol. 154, 1956, p. 91.
- TZETZU (I.), DIMITRIU (A.U.), GIOARA (M.). — Quelques considérations sur les difficultés et les complications de la trachéotomie. *Annales d'O.R.L.*, 1956, 73, p. 633-639.
- URRY (A.G.). — The prolonged use of endotracheal tubes: case reports. *Anaesthesiology*, 1951, 12, p. 662.
- VANDOOREN (M.), LAMISSE (F.). — Pour une amélioration des canules de trachéotomie. *Presse Médicale*, 24 avril 1971, p. 967.
- VAN ROOMEN (J.). — La place de l'endoscopie trachéo-bronchique en réanimation respiratoire. Thèse, Paris, 1963.
- VERMEULEN (V.R.), BIRCK (H.). — Prolonged intubation of tracheostomy in children. *Arch. of oto-laryngology*, 1968, 87, p. 152.
- VEROUGSTRAETE, PLISNER. — Sténoses trachéales post-trachéotomie. *Acta oto-rhino laryngologica Belgica*, tome XXIII, fasc. 4, 1961, p. 391-402.
- DUPONT (V.), CARTIER (F.), LISSAC (J.), MARGAIRAZ (A.), MONSALLIER (J.F.), POCCIDALO (J.J.) (ibid.). — Conséquences anatomiques et physiopathologiques de la respiration assistée endotrachéale déduites de l'étude de 49 poumons. II. Dédutions physiopathologiques et thérapeutiques. *Bull. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 1965, 116, n° 7 (705-713).
- VIC-DUPONT (V.), LISSAC (J.), AMSTUTZ (P.). — L'infection à pyocyanique en réanimation respiratoire. *Rev. Prat. (Paris)*, 1962, 12, p. 1909-1923.
- VIC-DUPONT (V.), MONSALLIER (J.F.), LISSAC (J.), AMSTUTZ (P.). — Les hémorragies par fistulisation du tronc artériel brachio-céphalique chez les trachéotomisés. *Ann. chir. thor. cardiovasc.*, 1967, 21, n° 19-20, C 1151-1154, CT 467-470.
- VIC-DUPONT (V.), ROUGEAU, SZEKELY (A.M.). — Conséquences anatomiques et physiopathologiques de la respiration assistée endotrachéale déduites de l'étude de 49 poumons. I. Etudes anatomopathologiques. *Bull. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 1965, 116, n° 7, p. 691-704.
- VILJANTO (J.), VANTTINEN (E.). — Complications of tracheostomy and respirator treatment. *Duodecim*, 1966, 82, p. 791-796.
- VON SCHULTHESS (G.). — Trachéotomie : complications et séquelles tardives. *Arch. of otolaryng.*, oct. 1965, 82, n° 4, p. 405-408.
- VON SCHULTHESS (G.). — *Pratica oto-rhino-laryng.*, 1965, 27, n° 1, p. 8-12.
- VON SCHULTHESS (G.). — Tracheotomie : komplikationen und spätfolgen. *Fortschr. Hals. Nas. drenheilk*, 1964, 11, p. 51.
- WANDLESS (J.G.) and all. — Pre stretched cuffs on tracheostomy tubes. *Br. J. Anaesth.*, 44, p. 1222, nov. 1972.
- WERNER (J.). — Séquelles de trachéotomie chez les poliomyélitiques bulbaires traités par la méthode de Lassen. *Ann. d'O.R.L.*, 1958, 75, n° 7-8, p. 549.
- WERNER (J.), FONTAINE (F.). — La sténose trachéale est-elle une complication fréquente chez les sujets traités par la méthode de Lassen ? Société française d'O.R.L., 1958 (65^e congrès).

- WESTGATE (H.D.), ROUX (K.L.). — Sténose trachéale après trachéotomie. Fréquence et facteurs prédisposants. *Anest. a. analg.*, 1970, **49**, n° 3, p. 393.
- WHITTARD (B.R.), THOMAS (K.E.). — A new polyvinylchloride cuffed tracheostomy tube. *Lancet*, 1964, **1**, p. 797.
- WIND (J.). — Reflections of difficult decannulation. *Arch. otolaryngol.*, 1971, **94**, p. 426.
- WINTER (A.), GILMORE (E.). — Prevention of pulmonary complications in infants with tracheotomy by modification of tracheotomy cannula. *New Eng. J. Med.*, **261**, 1959, p. 482.
- WITZ (J.P.), GREINER (G.), REYS (Ph.), LANG (S.). — Complications rares de la trachéotomie. Sténose basse de la trachée thoracique. *Mémoires de l'Académie de chirurgie*, 1960, **86** (n° 1, 2, 3), p. 123-128.
- YANIGISAWA (E.), KIRCHNER (J.A.). — The cuffed tracheotomy tube: its uses and its dangers. *Arch. of oto-laryngology*, 1964, **79**, p. 80.
- YARINGTON (C.T. Jr) and FRAZER (J.P.). — Complications of tracheotomy. *Arch. Surg.*, oct. 1965, **91**, n° 4, p. 652-655.
- YOUNKER (J.E.) and all. — Powdered tantalum: a new contrast medium for roentgenographic examination of human airways. *New Engl. J. Med.*, 1970, **283**, p. 281.
- YOUNG (J.V.I.). — Reaction to tracheostomy tubes. *The Lancet*, 1960, **2**, p. 554.
- ZARACOSTAS (G.). — An interesting case of tracheal stenosis. *Laryngoscope*, 1966, **76**, n° 2, p. 555.
- ZEITELBERGER (P.) and all. — Use of tracheal canulas with "prestretched" cuffs for the prevention of damage to the tracheal wall. *Anaesthesist*, **19**, p. 188-9, may 1970 (Ger.).
-

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	31
EVOLUTION DES IDEES	
I. Antiquité	37
II. Confusion médiévale	38
III. Balbutiement et début du renouveau	40
IV. Période actuelle	40
A) Premières grandes séries avec succès	40
B) Apparition des séquelles et leurs problèmes	43
METHODOLOGIE	
I. Choix des malades	45
A) Période d'étude	45
B) Maladie causale	45
C) Répartition des âges	46
D) Malades décédés	46
II. Technique de la trachéotomie	46
A) Préparation du malade	46
1. Médicamenteuse	46
2. Matérielle	48
B) Technique opératoire	48
C) Le matériel	48
III. Soins en période d'assistance respiratoire	48
A) Surveillance clinique	49
1. Collapsus de reventilation	49
2. Efficacité de ventilation	49
3. Surveillance de la tension artérielle	49
4. Aspiration	49
5. Humidification de l'air	49
6. Stérilisation	49
7. Ballonnet	49
8. Changement de canule	49
9. Antibiothérapie	50
B) Surveillance biologique	50
C) Surveillance radiologique	50

IV. Surveillance des malades après l'assistance respiratoire ..	50
A) Surveillance clinique	50
B) Humidification de l'air	50
C) Radiologie	51
1. Radiographie	51
2. Tomographie trachéale	51
3. Contraste opaque	52
D) Endoscopie	54
E) Exploration fonctionnelle	54
V. Après cicatrisation de l'orifice de trachéotomie	54
A) Avant la sortie de l'hôpital	54
1. Radiologie	54
2. Exploration fonctionnelle	54
3. Trachéobronchoscopie per os	55
B) Surveillance à long terme après la sortie de l'hôpital	55

RESULTATS

I. Limitation du sujet	57
II. Signes cliniques	58
A) Altération du calibre trachéal	58
1. Lésions résolutives	58
2. Lésions obstructives, fixées, organisées, cicatricielles de peu de gravité	61
3. Sténoses précoces qui s'aggravent	65
4. Sténoses découvertes tardivement et s'aggravant	70
B) Fistule œso-trachéale	74
C) Fistules trachéo-cutanées	76
D) Cicatrisations vicieuses	78
E) Paralysie récurrentielle	78
III. Lésions radiologiques	80
A) Généralités	80
B) Principales lésions élémentaires radiologiquement visibles	80
C) Siège essentiel de ces lésions	81
IV. Exploration fonctionnelle	87
A) Généralités	87
B) Sténoses	89
C) Autres lésions	92

V. Endoscopie	93
A. Sténoses	93
1. But	93
2. Classification des lésions et anatomie pathologique	93
a) Etude histo-pathologique et classification sur un plan transversal, suivant la profondeur des lésions (ELOESSEN)	93
b) Classification en hauteur	95
3. Classification selon la gravité et nos résultats	96
a) Altérations mineures	96
b) Altérations majeures	97
B) Fistule œso-trachéale	99

DISCUSSION

I. Rappel anatomique de la trachée	101
II. Facteurs étiologiques	103
A. Le malade	103
1. Influence du sexe	103
2. Influence de l'âge	104
3. Le terrain	106
B) Influence de l'affection initiale	106
C) Gestes de réanimation	108
1. Tubage	108
a) Méthode	108
b) Durée	109
2. Sondes	112
a) Matériau	112
b) Diamètre des canules	113
c) Ballonnet	113
d) Moyens de stérilisation	114
3. Contention des sondes	114
4. Influence de l'aspiration	116
5. Stase et infection	116
6. Humidification	118
D) Données statistiques et étiopathogéniques radio-logiques	118
E) Nos résultats comparés à ceux de la littérature	121
1. Fistules œso-trachéales	121
2. Fistules trachéo-cutanées	122
3. Sténoses	123
a) Pourcentage de sténoses dans la littérature	123
b) Latence d'apparition	123
c) Localisation	125

F) Rôle des perturbations biologiques et des médicaments	125
1. Conséquences des perturbations biologiques sur la muqueuse laryngo-trachéale	125
2. Influence des médicaments :	
a) Antibiotiques	126
b) Anti-inflammatoires	126
G) Facteur personnel	127
III. Essai de prophylaxie	127
A) Indications	127
B) Tubage	128
1. Matériel	128
2. Introduction de la canule	129
C) Assistance respiratoire	129
1. Distension du ballonnet	129
2. Déplacements de la canule	130
D) Humidification	130
E) Aspiration	131
F) Soins locaux	131
G) Retrait de la canule	131
1. Endoscopie	131
2. Exploration fonctionnelle	132
H) Prévention de l'infection	132
CONCLUSION	133
BIBLIOGRAPHIE	135

VU

Nancy, le 7 Novembre 1973

Le Président de Thèse :

Professeur J.-B. DUREUX.

Le Président de l'U.E.R.

des Sciences Médicales B :

Professeur J.-B. DUREUX.

AUTORISE A SOUTENIR ET IMPRIMER LA THESE

Nancy, le 14 Novembre 1973

Le Président de l'Université de Nancy I :

Professeur J.-R. HELLUY.

EDITIONS LE LORRAIN
METZ
1973